REVISTA de AERONAUTICA



ORGANO OFICIAL DEL EJERCITO DEL AIRE



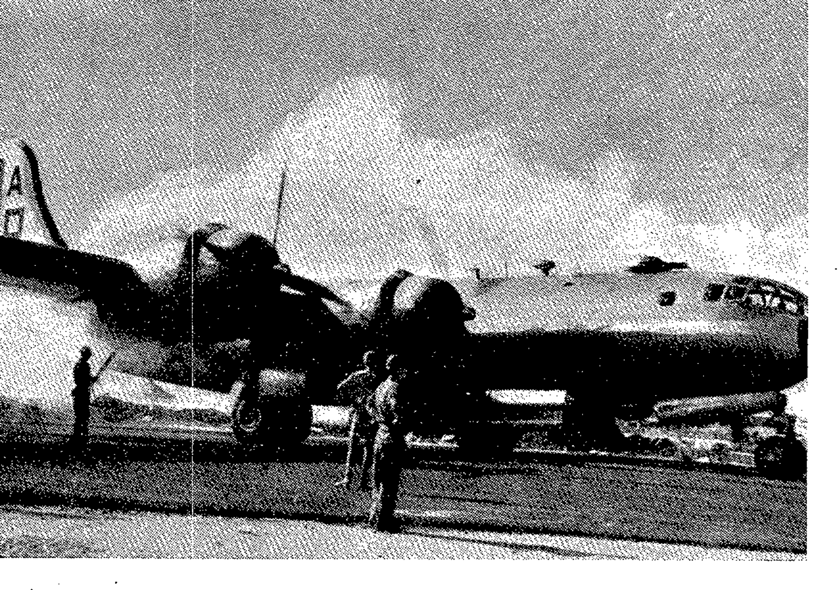
ÓRGANO OFICIAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8

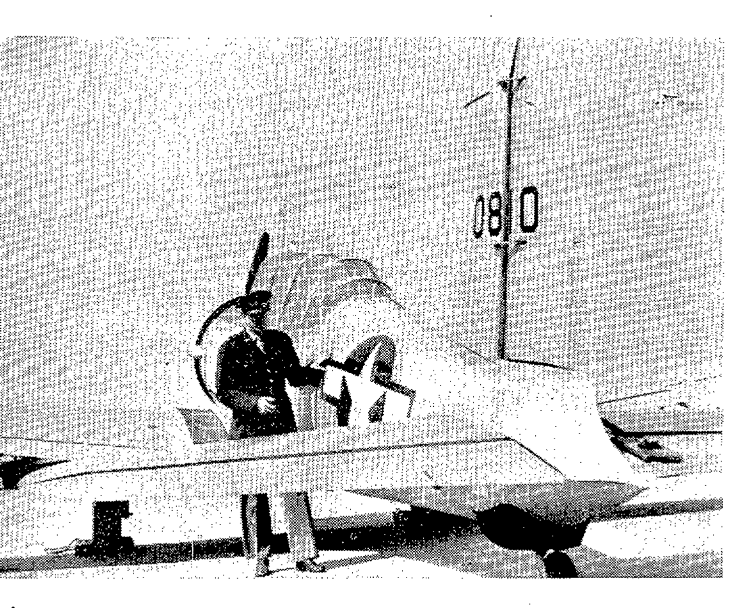
AÑO VI (2.ª ÉPOCA) NÚM. 52-(104)

Sumario

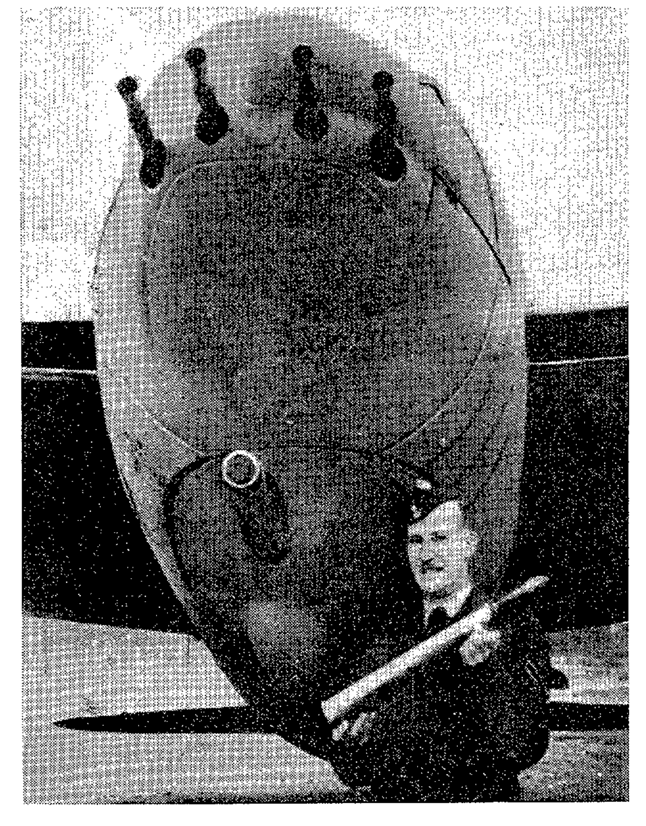
Información gráfica



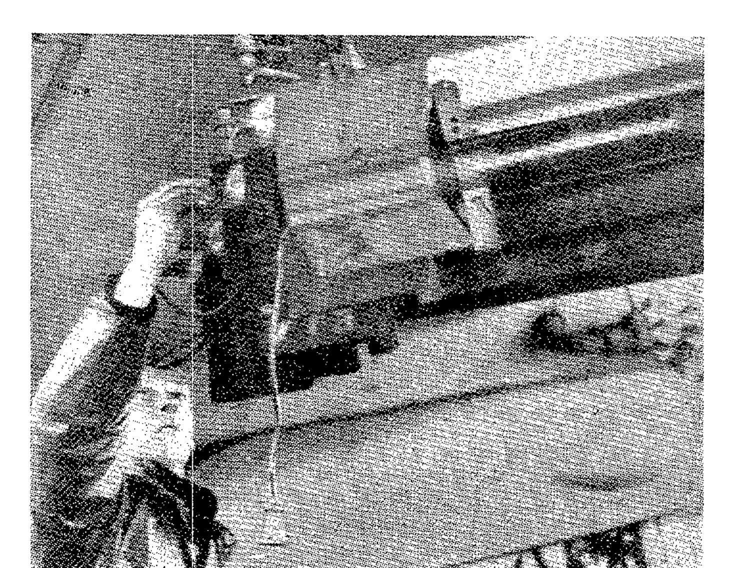
↑ Una superfortaleza volante momentos antes de despegar desde su base de Saipán. Este avión de bombardeo estratégico, actualmente el de mayor autonomía y capacidad de bombas, está poderosamente armado con cinco torretas movidas eléctricamente, cada una de las cuales lleva dos ametralladoras de 12,7 mm. en montaje en órgano y un cañón fijo de 20 mm. Las superfortalezas volantes están actualmente en servicio exclusivo al ataque contra el Japón.



↑ Entre los experimentos más revolucionarios efectuados recientemente está el de un avión cuya estructura y trabazón ha sido construída con material plástico. El General de Brigada F. O. Carrel, Jefe del Departamento de Ingeniería del Mando del Servicio Técnico Aéreo, examinando el primer avión de material plástico del Ejército americano.



↑ La versión "Mosquito XXIII" ha sido concebida para actuar contra los sumergibles, por lo que se le ha denominado "caza submarinos". Está armado con cuatro ametralladoras de 7,7 mm. y un cañón de 53 mm., con un proyectil de un peso de 2,70 kilogramos. Este avión actúa en las aguas del Reino Unido y Golfo de Vizcaya.



← Dispositivo posterior de los tubos lanza-cohetes, que se disparan por un procedimiento eléctrico. Los cohetes son actualmente muy empleados por los cazas "Typhoon" y "Tempest", de la R. A. F., y los "Thunderbolt" y "Mustang", de la A. A. F., contra las fuerzas acorazadas, los vehículos motorizados de aprovisionamiento y el tráfico naval.



CONSIDERACIONES SOBRE LA GUERRA QUÍMICA

Por el Coronel de Artillería ANTONIO ONRUBIA ANGUIANO,
de los Servicios de Defensa Química.

De la presente guerra se deducen gran cantidad de enseñanzas en lo que se refiere a ataques aéreos contra poblaciones; enseñanzas que son de una grandísima utilidad, pues sirven para modificar, mejorar y hacer más eficiente la Defensa Pasiva de las poblaciones.

Antes de la guerra era opinión corrientísima, generalizada y admitida sin discusión, que el ataque aéreo a las poblaciones, es decir, las agresiones a la retaguardia, se efectuarían por medio de agentes químicos, y se llegaba a considerar como muy probable el ataque bacteriológico. Existía la creencia, por haberlo asegurado así hombres de ciencia de todas las disciplinas; noticias y escritos periodísticos, que el arma más terrible, más mortal, de menos defensa y de más eficacia era el arma química, es decir, la utilización de agentes químicos tóxicos, pues con ellos la población civil moriría por millares e instantáneamente, o con grandes dolores y sufrimientos.

Mucho influyó en esta creencia la campaña que se hizo contra los que utilizaron por primera vez esta arma de guerra (aunque los demás la utilizaron a continuación, aportando cuerpos químicos nuevos), sin pararse a estudiar con detenimiento todo cuanto a gases o agresivos químicos se refiere su composición, sus causas, sus efectos; sin estudiar ni parar mientes en las estadísticas de bajas ocasionadas con esta nueva arma de combate. Había mucho interés en demostrar y hacer creer a la masa ignorante en estos asuntos que esa arma actuaba cobardemente, era asesina en su modo de actuar, sin tener en cuenta que las demás armas y medios de combate también lo son, publicando fotografías de muertos por gases o agentes químicos, en aptitudes que demostraban un gran sufrimiento antes de morir, como si el que tiene un miembro desgarrado o roto por efecto de un proyectil o por la acción de la onda explosiva de una bomba no tuviera sufrimientos más horrendos, no sólo en el momento, sino "a posteriori".

Si se hubiera obrado de mejor fe, no se hubiera llevado la alarma a los pueblos, con el temor grandísimo de la posibilidad de ser gaseados, inculcándoles, por el contrario, el convencimiento de que la guerra química, como la bacteriológica, eran un mito que no servía para nada y era ineficaz, así como mucho más humanitaria que todas las demás armas que en las guerras se utilizan. De este modo los pueblos se hubieran preparado mejor, y con la mayor eficacia que fuera posible, para protegerse contra la acción destructora y mortífera de las bombas explosivas e incendiarias, cuyos horrendos efectos quedan palpablemente demostrados en la guerra actual (la guerra más sangrienta y destructora que ha existido), y como claramente lo demuestran, no solamente los combates entre los Ejércitos enfrentados, sino las ruinas de tantas poblaciones, de tantas industrias, de tantos monumentos artísticos, cuyas pérdidas son irreparables y en cuya destrucción no han intervenido los agentes químicos, que por el contrario, si hubieran intervenido, la desolación no sería tan enorme, pues todos los edificios, todos los cen-

tros industriales, todos los monumentos artísticos que respetaron los pueblos más incultos estarían en pie, sin haber sufrido el más leve daño.

Que la ofensiva y agresión con agentes químicos no se efectuará ya nunca entre los Ejércitos combatientes, y mucho menos contra las poblaciones, es decir, contra la retaguardia, es tema que vengo sosteniendo hace mucho tiempo (1) en cursos y conferencias, al objeto de llevar la convicción a todo el mundo, y de que todo ser viviente y los Estados se deben preocupar hondamente de la protección contra bombas explosivas e incendiarias, que son los agentes destructores más terribles que existen y que existirán.

Varias son las razones que apoyan esta aseveración tan rotunda.

La primera es, que esta arma química está vencida, y, por tanto, es inútil emplearla; es decir, que si en una población todos sus habitantes están provistos de la máscara protectora contra gases, la Aviación enemiga no efectuará ataques con gases porque sabe que su acción sería nula.

Afirmo que está vencida, por cuanto la máscara protectora que hoy se utiliza detiene, neutraliza o descompone todos los cuerpos tóxicos utilizados o conocidos hasta el día como gases de guerra. Existe uno de toxicidad grande, como es el óxido de carbono, que aunque se ha conseguido disponer en la máscara elementos o medios de transformarlo y detenerlo, estos elementos son de poca duración, y es necesario reponerlos con mucha frecuencia, con la dificultad de no saber con exactitud cuándo está agotado el cartucho, por ser un gas inodoro. Pero da la casualidad de que si bien su toxicidad es grande, su densidad es muy pequeña, su poder de difusión bastante elevado y, por tanto, es muy difícil lanzar oleadas de este gas, pues antes de llegar al lugar objeto del ataque se ha difundido, no alcanzando, por tanto, la concentración necesaria para que sea tóxico. Podía efectuarse el ataque con bombas cargadas de dicho gas, pero sería necesario utilizar bombas con espesor de paredes grandes, y por tanto mucho peso muerto, a causa de tener que llevar el gas a grandísimas presiones para poder almacenar en las bombas cantidades grandes de dicho gas, por causa de ser un gas casi perfecto, y por tanto muy difícil de licuar, y el rendimiento que se obtendría muy pequeño, juntamente con que su difusión se haría rápidamente.

La terrible iperita, aunque ejerce acción sobre los pulmones y conjuntivas, éste se anula porque la máscara le impide llegar a ponerse en contacto con dichos órganos o elementos. Puede ejercer su acción sobre la piel, cuya acción sólo puede evitarse cubriendo el cuerpo con trajes antivesicantes, trajes que son costosos y molestos de llevar, pero aun no llevándose, su acci-n origina la producción de llagas dolorosas y rebeldes de curar, pero que se curan y no son mortales, como no sea en el caso que se proyecte sobre el cuerpo una cantidad muy grande, cosa que no es lo más probable, por no decir que es imposible, en un ataque aéreo. En fabricación, sí; lo mismo que le puede suceder al obrero que esté obteniendo otros cuerpos, no usados como gases de guerra, como el ácido sulfúrico, el disulfúrico, ácido nítrico, etc.

Muchos cuerpos tóxicos existen en la naturaleza, y muchos pueden obtenerse sintéticamente; y suponiendo que reúnan las condiciones precisas y requeridas para su utilización en guerra, si su acción la ejercen penetrando por vía respiratoria o bucal, la máscara encontrará medios para anularlos. Es necesario que ese cuerpo tóxico, bien natural, bien sintético, ejerza una acción tóxica en los centros nerviosos, produciendo la muerte, bien por efectos tetánicos, bien por su acción sobre el sistema circulatorio.

Tóxicos de esta clase los tenemos en todas las secreciones de los animales llamados venenosos; pero para que ejerzan su acción es preciso que el animal, por un medio mecánico, deje las células al descubierto, y sobre ellas quede depositado el veneno, que, disuelto en las grasas o por acción osmótica, atraviese la membrana celular, uniéndose al protoplasma, empezando a ejercer su acción tóxica por su transmisión al torrente circulatorio o al sistema nervioso, ocasionando la muerte. Existen otros tóxicos en la naturaleza conocidos por el hombre, como por ejemplo el curase o su alcaloide la curarina; pero para que ejerza su acción es necesario ponerlo en contacto con las células vivas, practicando una incisión, originando una herida, como efectuaban los indios en la conquista del Perú, con sus flechas impregnadas en dicho cuerpo.

Todos estos cuerpos no ejercen acción agresiva, es decir, no radican en su molécula elementos capaces de destruir los tejidos de la piel, para dejar las células vivas al descubierto. La iperita, que ejerce acción vesicante, que destruyendo los tejidos de la epidermis deja las células vivas al descubierto, y aunque produjera efectos tóxicos no puede ejercer esta acción, por cuanto que antes de ejercerla actúa su acción destructura matando la célula, y sobre células muertas no se puede ejercer acción tóxica.

Es decir, vemos que los cuerpos verdaderamente tóxicos que se conocen no ejercen acción destructura, y por tanto no pueden ponerse en contacto con células vivas sobre las que actúe su toxicidad, y los que son agresivos no pueden ser tóxicos, porque matan la célula antes de que como tóxico actúe sobre ella.

Es preciso, para que la guerra química fuese verdaderamente catastrófica, y entonces la utilizaría la humanidad, se dispusiese de un cuerpo que fuese a la vez agresivo y tóxico, es decir, que atravesando todas las vestiduras, puesto en contacto con la piel, produjese herida, y sobre esta herida ejerciese una acción tóxica violenta, difícil de contener y anular.

Gracias a Dios no existe en la naturaleza ningún cuerpo que reúna estas condiciones, y es imposible que la mente humana pueda, por síntesis, obtenerla en el laboratorio, pues si se obtuviese o existiere, la humanidad no tardaría en desaparecer.

Es difícil conseguir sintéticamente un cuerpo cuya estructura molecular permita la existencia de los dos grupos, el vesicante y el tóxico.

No existe posibilidad de obtener esta concatenación en la molécula, por cuanto los elementos que producen erosiones, llagas, en la piel, dejando al descubierto las células vivas, son los halógenos, azufre, arsénico, etc., formando cuerpos generalmente de carácter ácido, mientras que los que ejercen acción tóxica, y que en su composición entra a formar parte el nitrógeno, son, por lo general, de carácter básico, y es dificilísimo a un cuerpo de carácter ácido agregarle un

(1) N. DE LA R.—Se hace presente al lector que este artículo se ha escrito en el mes de enero del año en curso.

cuerpo básico sin que ambos se neutralicen totalmente o parcialmente al formar el nuevo cuerpo, desapareciendo totalmente las propiedades de los dos o la de uno de ellos, quedando muy disminuídas las del otro.

Podría pensarse en la posibilidad de obtenerlo, bloqueando en la molécula el grupo ácido o agresivo, introduciendo a continuación en la molécula el grupo básico o tóxico, evitándose de este modo su neutralización al efectuar esta concatenación y realizando después el desbloque del grupo ácido o agresivo, quedando de este modo los dos grupos deseados.

Pero aun suponiendo que este bloqueo y desbloqueo de uno de los grupos fuese fácil de realizar y quedasen en la molécula los dos grupos, sería difícil que persistiesen, pues el cuerpo que se formase sería un cuerpo muy lábil y a la menor acción se rompería el equilibrio, transformándose en otro u otros cuerpos inocuos o inactivos.

Unicamente se podría obtener consiguiendo un cuerpo de tal peso molecular, o tal cantidad de átomos de carbono, que formando una larga cadena permitiese a los dos grupos estar muy alejados, con lo que se obtendría una mayor estabilidad; pero ello tiene el grave inconveniente de que dicho cuerpo sería sólido, insoluble e infusible, descomponiéndose antes de la fusión, como sucede a todos los cuerpos de gran número de átomos de carbono.

Claramente se puede comprender esto con un ejemplo: viendo lo que sucede con los medicamentos, tanto naturales como sintéticos, en su acción terapéutica, y en un caso concreto, y por todos conocido, cual es los nuevos productos medicinales conocidos en general con el nombre de sulfamidas.

Estos cuerpos, por el grupo amidógeno que encierran en su molécula, tienen un poder bactericida muy grande, destruyendo rápidamente las bacterias patógenas, sobre todo la familia de "cocos", productoras de gran número de enfermedades.

Pero de todos es sabido que si bien su poder bactericida es grande, ejerce su acción sobre algunos órganos, como, por ejemplo, el riñón, ocasionando a veces la muertte del paciente, o bien actúa sobre las hematíes, destruyéndolas, originando graves trastornos en el organismo, lentos de curar.

Para evitar estas acciones, tan funestas algunas veces, se han agregado a estas sulfamidas grupos o núcleos de diversa constitución y que no es del caso indicar, dando lugar al gran número de específicos pertenecientes a este grupo de sulfamidas.

Pero estos grupos agregados, si bien es verdad disminuyen estos trastornos secundarios, hacen que sean más débiles sus propiedades bactericidas, llegando a desaparecer éstas si se consigue hacer que se anulen por completo las acciones secundarias.

Este ejemplo, tan claro y cierto, es el mismo que ocurriría en mayor escala en el cuerpo que quisiéramos fuese al mismo tiempo vesicante y tóxico: que desaparecería una cualidad, o las dos, quedando un cuerpo inocuo.

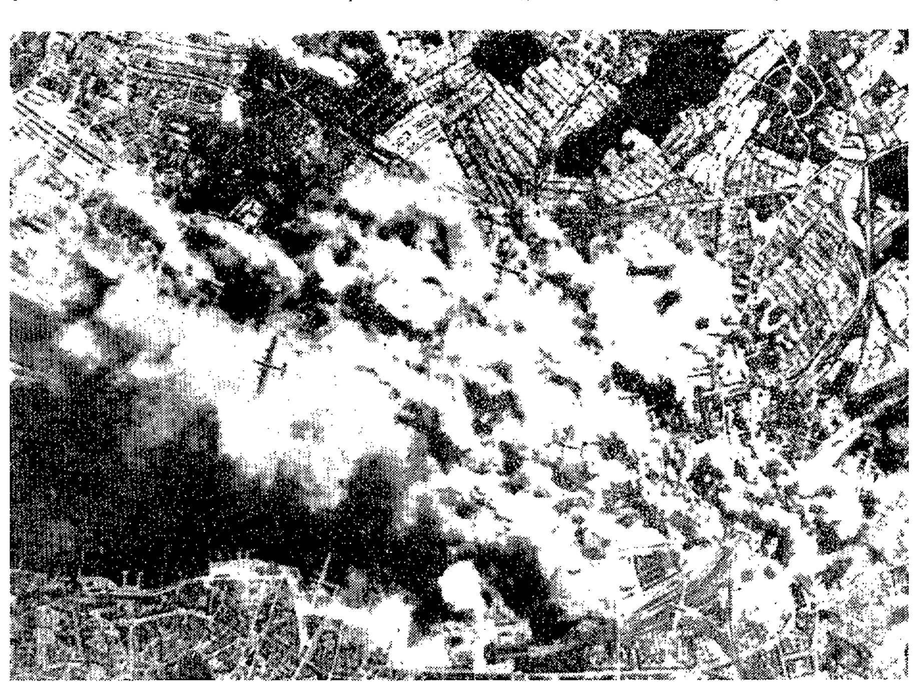
Pero aun suponiendo, a pesar de lo expuesto, que se llegase a encontrar este agresivo, este cuerpo de acción tan terrible, se puede asegurar que rápidamente se encontraría el medio de anular sus efectos o por lo menos evitar su acción, anulándole, deteniéndole o neutralizándole antes de que pueda ponerse en contacto con el cuerpo humano.

No solamente la causa de haber muerto el arma química casi nada más que nacer es el ser rápidamente vencida, sin que exista otra razón poderosa, cual es la de ser un arma más humanitaria que las demás que se utilizan: proyectiles explosivos, bombas incendiarias, etc.

Que es más humanitaria es obvio el decirlo, pues basta considerar las estadísticas de bajas ocurridas en la guerra del 14-18, en que se emplearon por primera vez los gases y el Ejército aliado se encontró sorprendido, y por tanto, desprovisto de defensas contra ellos, y que fueron 4,21 por 100 de muertos, mientras que por las otras armas fué de 25 a 30 por 100; de modo que por el número de bajas producidas, los gases son más humanitarios.

Consideremos ahora los bombardeos de Berlín y Hamburgo, por ejemplo. Si estos ataques aéreos se hubiesen realizado con gases, estas poblaciones tendrían intactos todos sus monumentos, edificios, centros industriales...; nada habría desaparecido, mientras que los ataques aéreos por las bombas explosivas e incendiarias que se emplean harán que dentro de poco, de estos dos núcleos de población no quede ni rastro de edificio ni de industria ni de nada; todo será un montón de ruinas, cuya reposición será labor de muchísimos años, de mucho trabajo y de mucho dinero, y los monumentos artísticos y obras de arte, desaparecidos para siempre.

Creo que con esto queda plenamente probada mi aseveración de que el arma de guerra llamada arma química des-



Bombardeo de una capital alemana.

apareció para siempre, no solamente en los frentes de combate, sino contra la retaguardia.

Ahora bien: así como los medios de protección contra los gases, táctica de guerra de gases, etc., ha desaparecido de los frentes de combate, no sucede lo mismo en cuanto a poblaciones se refiere. En éstas tiene que permanecer la protección casi con la misma intensidad que si se efectuasen dichos ataques aéreos por medio de gases; es decir, que todos los equipos sanitarios, de bomberos, desescombro, etc., incluso toda la población industrial y casi civil, deben estar provistas de protección individual contra cuerpos químicos.

La razón es que aun cuando no se ha de efectuar ninguna agresión aérea con gases y sí únicamente con bombas explosivas e incendiarias, las primeras, por los altos explosivos que encierran, producen al estallar gran cantidad de óxido de carbono y anhídrido carbónico, y las segundas, al arder, despiden algunos gases molestos y además anhídrido carbónico, juntamente con las cantidades enormes de este cuerpo producidas en los numerosos incendios que originan y la gran cantidad de gases de diferentes clases que en dichos incendios se producen por la combustión, descomposición y destilación del sinnúmero de productos que sufren la acción del fuego.

Pero no es esto sólo, pues en el caso que existan industrias químicas, grandes almacenes de productos químicos, etc., al incendiarse estas industrias y estos almacenes por la acción del calor o al ponerse en contacto unos cuerpos químicos con otros por efecto de las explosiones, pueden dar lugar, y darán seguramente, a la producción de una gran cantidad de gases o cuerpos, que ocasionarán víctimas entre la población civil e industrial si no están provistos de la protección individual que anule su acción.

En resumen, que la protección contra gases desaparece de los frentes de combate y perdura en la retaguardia, no por consecuencia de ataques de gases, sino por los producidos a causa de las bombas explosivas e incendiarias.

Además es una protección que es necesario organizarla intensamente en tiempo de paz y ser permanente en la población industrial, en el elemento obrero.

El obrero, en muchísimos casos, trabaja en atmósferas de gases o de polvo, producidos como consecuencia del mismo trabajo que efectúa.

Si a este obrero no se le protege contra ellos, irá respirando lentamente este polvo, estos gases, que de momento, al parecer, no le ocasionan perjuicio alguno, pero sí van ejerciendo acción nociva sobre su organismo en forma diversa, según el cuerpo que respira. Si es polvo, depositándose éste en los alvéolos pulmonares, va efectuando en ellos desgarros, pequeñas lesiones, que poco a poco van aumentando y produciendo silicosis, es decir, tuberculosis pulmonares, que los inutilizan para el trabajo, terminando por ocasionarles la muerte. Si son gases, no solamente pueden ocasionar trastornos pulmonares, sino que, disueltos en la sangre, modifican su constitución, y actuando la misma sangre de vehículo, transporta estos gases a los diversos órganos y glándulas del organismo, haciendo que estos órganos funcionen mal, que la secreción glandular se modifique en calidad e intensidad, lo que lleva perturbaciones al organismo, dando lugar a gran número de enfermedades del sistema circulatorio y nervioso, así como hepáticas y renales; enfermedades que aparecen al cabo del tiempo lentas y pausadamente, ocasionando la baja del obrero, su inutilidad y hasta su muerte; efectos que se creen naturales y son, por el contrario, ocasionados por ese polvo, esos gases aspirados por el obrero, y que no se hubieran presentado si dicho obrero hubiera estado bien protegido contra dichos agentes.

No considero el gran número de obreros que mueren repentinamente por descender a un foso, a una cueva, sin ir provistos del elemento protector correspondiente, o como sucede si la producción de gases, en lugar de producirse en pequeñas cantidades, por cualquier causa fortuita se producen con un exceso.

Sin entrar en otras consideraciones de orden e injusticia social, que se concrete al no estar bien protegidos los obreros durante su trabajo, es de grandísima importancia que esta protección sea efectiva, pues si bien el soldado no será agredido con gases y no es necesaria la protección, si no protegemos al obrero, estos mismos gases transformarán a nuestros obreros en seres inútiles, que el día que sean necesarios para la defensa de la Patria no podrán ser soldados por su inutilidad física, y por tanto, serán bajas producidas, no por gases lanzados por el enemigo, sino por gases producidos en nuestra industria, y dejándoles inútiles no sólo para la defensa del suelo patrio por medio de las armas, sino como obreros en la retaguardia, incapaces de producir todos cuantos elementos de combate, subsistencias y sanidad son necesarios a un ejército en lucha por sus ideales patrios.





Síntesis de la guerra en el aire

Coronel SEDANO

Si la guerra, como consecuencia de la aparición de nuevas armas que dan origen a nuevos métodos de combate, sufre constante evolución, el incesante desarrollo del material y de los medios de combate del Arma aérea, que proporcionan para su aplicación nuevos recursos y posibilidades, da lugar, a que los principios que constituyen la doctrina de empleo de esta Arma, sufran con frecuencia hondas modificaciones, que incluso, pueden afectar conceptos básicos siempre tenidos como incontrovertibles.

Esta guerra, por otra parte, con su laconismo oficial y sus teatros de operaciones impermeabilizados, entraña tal dificultad para llegar a obtener una completa y detallada información de cuanto ocurre en los diversos frentes, así como de las modificaciones que sucesivamente ha ido experimentando la concepción de guerra en tres dimensiones, que no es posible todavía conocer exactamente los hechos tal como se han desenvuelto desde el punto de vista de la guerra en el aire.

Sin embargo, comentarios y declaraciones oficiales; publicaciones, relatos de corresponsales, documentos, fotografías; los mismos comunicados diarios; van, poco a poco, haciendo luz. Y más aún, si se estudian y analizan con devoción y se comparan con espíritu crítico.

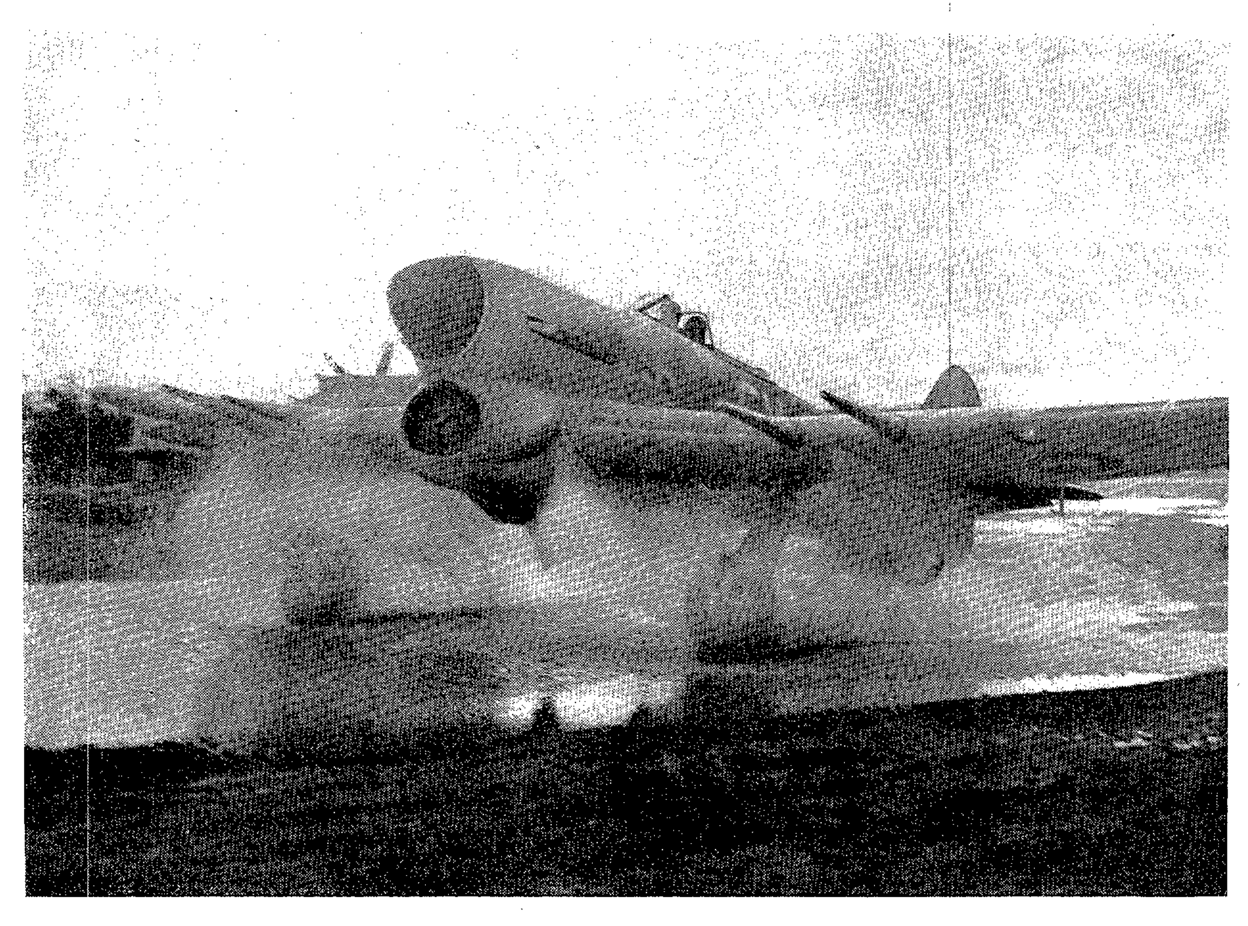
(Continuación.)

Dependencia y agrupación.—Sólo en los Altos Mandos Combinados, para la total dirección de las tres fuerzas, caben criterios y decisiones en las tres dimensiones; y eso sin acudir al detalle y suponiendo además que los factores aéreos que los integren no estén en minoría.

Esto es lo mismo que decir, que debe quedar centralizada en manos de propios Mandos aéreos, subordinados sólo al Mando Superior, que en aquel teatro dirija las operaciones de conjunto, a través de una serie de escalones aéreos de jerarquía intermedia. Sin perjuicio de que esta aviación autónoma—tanto como la de largo radio—trabaje en beneficio y conozca al detalle las peticiones y necesidades de las tropas, las cuales serán objeto, mientras la marcha de las operaciones no aconseje otra cosa, de su constante desvelo y de sus más grandes sacrificios.

Hay más. Esta aviación debe vivir y abastecerse por su cuenta. No como las formaciones estratégicas, tan pulcras y cuidadas en bases alejadas; bases que al lado de sus campos medio destruídos o sin terminar; eventuales en muchos casos y con alojamientos improvisados casi siempre, resultan permanentes o casi permanentes.

Pero sí de modo, que sus formaciones no constituyan en sus heterogéneas y apremiantes necesidades—tal vez más numerosas y urgentes que las de las mismas agrupaciones



Este caza-bombardero de las formaciones tácticas despega de un campo encharcado.

estratégicas o las de un Ejército terrestre—lastre o servidumbre para el Mando o para los servicios de superficie que: ni comprenderían la urgencia de sus apremiantes peticiones muchas veces; ni posiblemente, aunque quisieran, podría atenderlas en otras.

Se necesitan, pues, Grandes Unidades de aviación autónoma, especializadas sus diversas formaciones en las distintas necesidades que el apoyo aéreo a las fuerzas de superficie, en sus diversas modalidades, requiere: ataque al suelo en sus posibles formas; intercepción diurna y nocturna: transporte de tropas de desembarco aéreo; información fotográfica—información que hoy día en el campo táctico se realiza por aviones que tienen otros cometidos—y todo ello sin olvidar su protección en el aire y la lucha con los aviones enemigos que traten de entorpecer o perturbar su labor, cobertura que de día y de noche, estará encomendada a los propios elementos de la Gran Unidad.

Las antiguas concepciones de la "aviación de cooperación"—compartimentada y subdividida—, para olvidando sin duda aquello de: "*divide y vencerás*", repartir la decisión de su utilización, entre criterios dispares que desconocen cuanto en la acción pueda ocurrir, fuera de sus propias necesidades y de las urgentes de las GG. UU. vecinas; comprometiendo de igual modo la seguridad de su cielo, también compartimentado por Ejércitos y Cuerpos de Ejército: actualmente han desaparecido por completo.

Incluso aquella tímida escuadrilla que para información y enlace, quedaba en manos del Mando terrestre, primero de División y después de C. de E.—último desarrollo del *engendro* de Servicio de Aviación para el Ejército, concebido en la última Gran Guerra, 1914 a 1918—tiende a desaparecer por completo y ha desaparecido ya en muchos países. La completa descubierta del enemigo en toda la zona asignada a una Gran Unidad aérea, la realiza, a plena satisfacción de unos y otros, el Mando de Caza. Con sus aviones perfectamente equipados para obtener fotos, itinerarios y mosaicos fotográficos, y con sus medios, cuando estos aparatos salen a otras misiones, las obtienen, y después de interpretadas por los servicios aéreos correspondientes, se entregan tanto al Mando aéreo como al Mando terrestre. Todo cuanto a esta clase de aviación se refiera, a esta clase de aviación que por su desempeño y autonomía realiza una acción cercana, tiende a quedar incorporado y concentrado en estas Grandes Unidades aéreas que constituyen la aviación táctica.

Organización.—Estas formaciones deben de bastarse por sí solas. Tienen que abastecerse, combatir, trasladarse y defenderse valiéndose sólo de sus propios medios y servicios. Mantienen su propio sistema de defensa—aérea y antiaérea y terrestre—para proteger el dispositivo de sus bases y acantonamientos; cuentan con unidades de zapadores de infraestructura y otras de iluminación de pistas; para en pocas horas preparar campos eventuales, desde donde, paulatinamente, tendrán que empezar a operar sus unidades. En ellos, primero, aterrizarán sólo cazas, después caza-bombarderos y transportes ligeros; mientras el campo se agranda y se

mejora, al mismo ritmo que los *servicios* perfeccionan sus instalaciones.

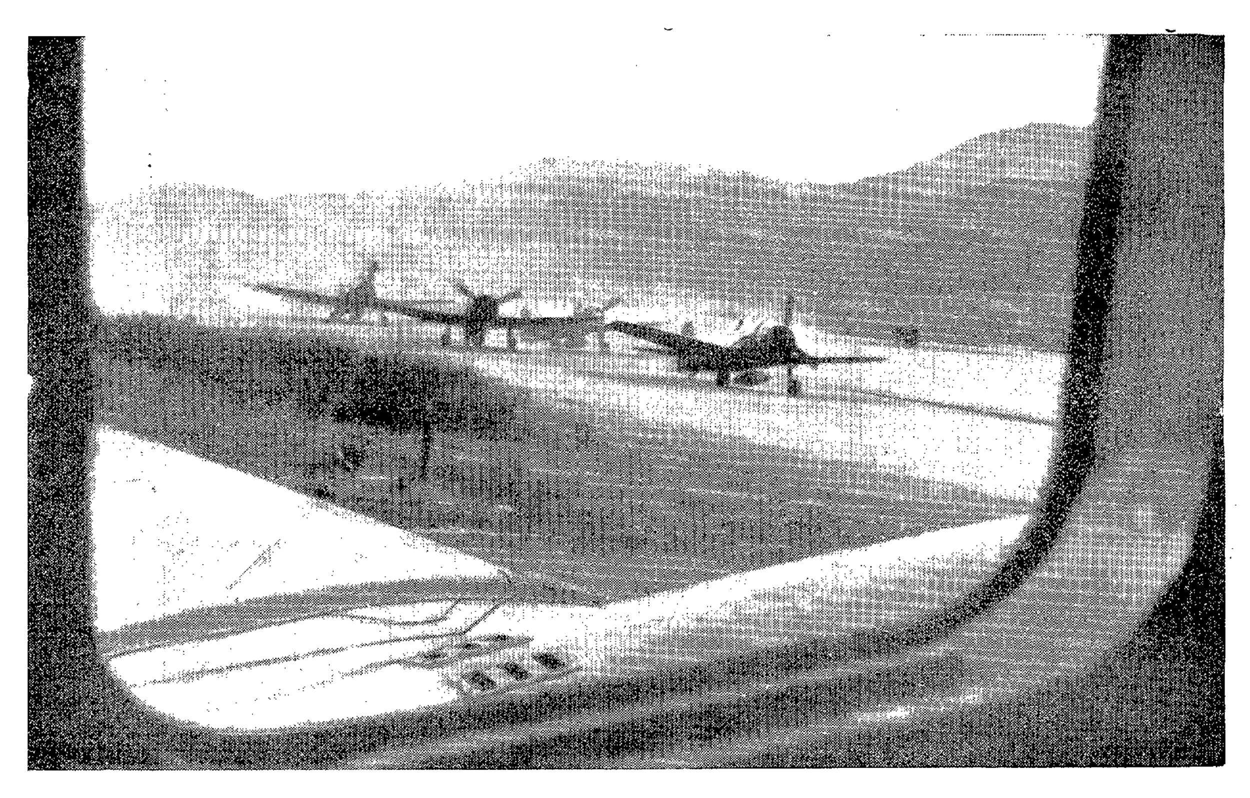
Estos *servicios,* con organización propia y centralizada, y particularmente, de una movilidad extraordinaria y una exactitud de cronómetro al interpretar las decisiones del Mando, serán capaces y suficientes para el transporte por tierra, por el aire o por el mar, del material más diverso: de las unidades especialistas de la organización terrestre, con su completo equipo, que sucesivamente se vayan necesitando: de municiones; de recursos y repuestos de todas clases para la vida y eficaz empleo de sus unidades. Y todo ello valiéndose sólo de sus propios elementos—ya que acudir a otros escalones de transporte, de jerarquía superior, sería perturbador y peligroso para la buena marcha de las operaciones—, contando también con medios y con talleres para poder efectuar reparaciones de toda clase de equipos y elementos, reparaciones que muchas veces habrán de realizarse a distancia eficaz del fuego enemigo.

En estrecha relación con estas formaciones, formando parte integrante de los escalones orgánicos más elevados de este tipo de aviación, se encontrarán las formaciones aéreas de transporte de tropas, formaciones que nada de común tienen con las unidades de transporte dosificadas por las diversas bases y servicios de las Grandes Unidades aéreas, ni tampoco, con las unidades de transporte aéreo para los abastecimientos de retaguardia. Las primeras, o sean las de transporte de tropas—masa operativa destinada a su empleo en primera línea, y por eso, la razón de su dependencia—serán los aviones que el día D, a la hora H, lanzarán miles de paracaidistas y soltarán cientos de veleros, abarrotados de hombres y material de las Divisiones aerotransportadas del Ejército terrestre, en la vertical de objetivos "clave" del dispositivo enemigo o de sus comunicaciones, esperando alcanzar así el embotellamiento de grandes efectivos; o bien, un punto de apoyo fundamental para operaciones posteriores.

Nueva fase en la ofensiva aérea aliada.—En la ofensiva aliada contra el Continente, las directrices de la política aérea norteamericana en Europa señalaron claramente, en 1944, una nueva fase. En febrero de 1944 el Jefe Supremo de las Operaciones contra la muralla occidental, General Eisenhower anunció, que: "elementos de la 9.ª Fuerza Aérea, que habían luchado en las campañas de Túnez y Egipto, se encontraban ya en la Gran Bretaña bajo el mando del General Brereton". Eran entonces únicamente algunas unidades de bombarderos medios y ligeros, relativamente cortas en número, retiradas de otros frentes. Pronto empezaron a llegar de los Estados Unidos, modernos cazas para la reorganización de la nueva 9.ª Fuerza de aviación táctica. Llegaron primero los *Mustangs;* después, en marzo, los *Thunderbolts* y los *Ligthnings,* para reforzar las escuadrillas de *B-26* que se encontraban en las Islas y las de *A-20* que se organizaban aquellos días con los nuevos *Havoc* recién llegados (una versión de bombardeo ligero, y otra, con nariz cerrada y dotada de seis ametralladoras pesadas).

En abril empezó una intensa preparación, de las diversas y numerosas agrupaciones de unidades que componían aquella Fuerza. La apremiante necesidad de este tipo de aviación, para las operaciones que se avecinaban, obligaba a caminar de prisa.

Bombardeos por oleadas al ras del suelo simulados; ataques en combinación con carros o fuerzas terrestres; bombardeos en picado; etc., etc., fueron practicados día tras día por los pilotos de los bombarderos tácticos y de los cazabombarderos. Para conseguir soltura en la maniobra, pero



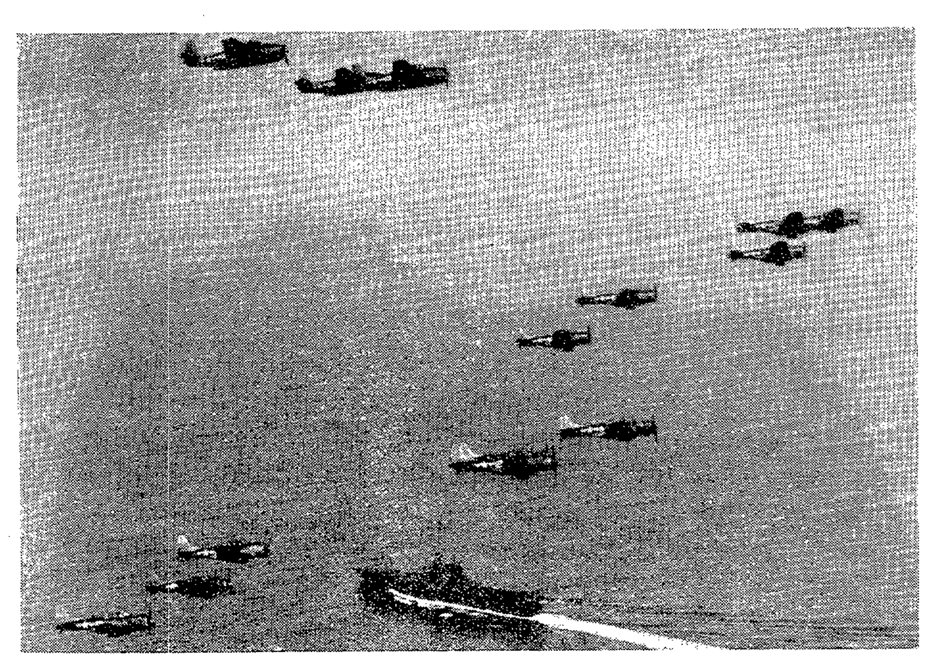
Campo eventualmente establecido para la caza en zona montañosa.

también, para enseñanza y práctica de los mandos intermedios y puesta en punto de los distintos organismos.

Concebida su organización y dependencia en las operaciones del año anterior en el Norte de Africa, y también su doctrina de empleo, se pudo comprobar después, en Túnez e Italia, la eficacia de su misión y del papel que se la había reservado en la batalla de superficie; al sustituir las directrices que habían prevalecido los años anteriores, en la orientación de la "aviación de cooperación"—ya desaparecida por la pobreza de su concepto—en estas operaciones del teatro mediterráneo.

La experiencia en el Norte de Africa.—La primera cualidad del Arma aérea, a que se debe acudir cuando se la trata de dar una lógica organización, es su flexibilidad. Es decir: su agilidad para adaptarse a las necesidades del momento, necesidades distintas en la situación militar de cada campaña. Situación militar, especial, fué la que se presentó en la del Norte de Africa, en 1942-1943.

El Jefe de las fuerzas aéreas aliadas en el Norte de Africa disponía—a finales de 1942, después del desembarco en Argelia y Marruecos—de agrupaciones de bombardeo, caza y asalto—ataque al suelo, las llamaban los norteamericanos—todas ellas pertenecientes a la 12.ª Fuerza Aérea



Aviación embarcada.

norteamericana; juntamente con algunas unidades de "entretenimiento y reparación del material", y una brigada de transporte aéreo de tropas, afectas todas a la misma Fuerza. Los efectivos ingleses los constituían: el Mando de Cooperación con el Ejército; algunas unidades del Mando de Costas y de reconocimiento fotográfico; y servicios auxiliares.

A medida que avanzaba la campaña, se iba haciendo patente, que estas fuerzas, a las órdenes y en relación con distintos Mandos de las fuerzas de superficie, sentían la apremiante necesidad de reorganizarse; y, sobre todo: de reagruparse para su eficaz y armónico empleo.

En los ataques a objetivos de retaguardia, los cazas del Mando de Caza, de la 12.ª Fuerza, tenían que utilizarse como escolta de los bombarderos pesados. Pero esos mismos cazas, en las operaciones aéreas en la zona de la batalla terrestre, debían apoyar a los bombarderos medios y ligeros. Por último, tenían también por misión, la acción defensiva y la intercepción contra los ataques aéreos del enemigo sobre la retaguardia aliada.

Mayores dificultades, todavía, se presentaban en el empleo de los bombarderos. Para el ataque en masa contra el dispositivo de superficie enemigo, se tuvo que echar mano de los bombarderos medios y ligeros, que colocados a las órdenes de los Comandantes en Jefe de los distintos Ejércitos, y desparramados por diferentes sectores del frente, hubo que concentrar bajo un mando único de las fuerzas del Aire. Para otras misiones exclusivas de las fuerzas aéreas—ataques a la navegación y a los puertos del enemigo, y protección del tráfico propio—fué también necesario, tener que acudir a estos mismos bombarderos.

En febrero de 1943, fecha señalada en la historia del empleo del Arma Aérea, se procedió a una completa reorganización y reajuste de servicios y cometidos, en las fuerzas aéreas aliadas del Mediterráneo.

Todas las unidades y elementos aéreos fueron reagrupados, sobre la base de tipo de misión a realizar. No se tuvo tan presente, ni el tipo ni las características de los aviones empleados, ni tampoco, el fin ofensivo o defensivo. Aquel mismo mes cambiaba de signo el curso y desarrollo de la campaña norteafricana.

Las agrupaciones aéreas destacadas hasta entonces en los diversos Ejércitos terrestres, se fundieron y constituyeron así, un verdadero Ejército aéreo táctico, a las órdenes de un General del Aire. Su misión abarcaba:

—1.º—Operaciones aéreas contra las fuerzas enemigas.
—2.º—Ataque y bombardeo a las fuerzas terrestres enemigas.
—3.º—Acción contra sus líneas de comunicación.
—4.º—Servicios de reconocimiento y fotografía.

Se organizó también para el ataque a la navegación enemiga, así como a sus puertos, y a los aeródromos de partida en Cerdeña y Sicilia de la Aviación del Eje, una nueva Fuerza aérea estratégica—la 15.ª—constituída por bombarderos pesados y cazas de escolta.

Por último, se dispuso una Aviación costera; para proteger los puertos aliados en el Mediterráneo y la navegación por este mar.

Actuación en el Norte de Francia de la 9.ª Fuerza.—En mayo empezó la actuación sobre el Norte de Francia de la 9.ª Fuerza Aérea, combinada esta actuación, con la intensa acción realizada por la 8.ª estratégica, contra las comunicaciones e instalaciones del resto del país.

Esta labor de conjunto de ambas Flotas, es decir: *la destrucción de las líneas de comunicación del adversario,*

sus parques e instalaciones, así como las concentraciones de tropas en su retaguardia, supone un alejamiento de la zona de acción de las fuerzas de superficie, que representa, sin embargo, una coyuntura, una fase común, en el empleo táctico y estratégico de las fuerzas aéreas.

Mientras tenía lugar esta actividad preliminar—más bien de entrenamiento—de las unidades de combate de la 9.ª Fuerza, continuaban los preparativos para el desembarco, y coincidiendo con ellos, sus formaciones aéreas de transporte de tropas, constituídas por grandes masas de aviones de transporte remolcadores—los *"skytrains"* y los *"skytroops"*, como popularmente se les llama en los Estados Unidos—y cada uno de ellos, con su tren de grandes planeadores remolcados, hacían prácticas día tras día y realizaban ejercicios de conjunto con las Divisiones aerotransportadas del Ejército.

Continuó durante todo el mes la ofensiva aérea. Se dejó aislada la zona de Francia sobre la que se planeaba el asalto al Continente. Los nueve puentes de ferrocarril, y los trece de carretera de alguna importancia, tendidos en aquella zona sobre el Sena, quedaban completamente destruídos. Igual suerte cupo al conjunto de aeródromos situados en la región, al norte y noroeste de París, que debían servir de base a la *Luftwaffe* para poder atacar a los convoyes de desembarco que iniciasen la operación. Esta labor fué encomendada a los bombarderos medios—a los *Marauders*—de la 9.ª Fuerza.

La caza de esta Fuerza, que sin estar dependiendo de los tres Ejércitos norteamericanos: 9.º, 1.º y 3.º; trabajaba en provecho de ellos, estaba equipada con monoplazas: *Mustangs, Lightnings* y *Thunderbolts*. El mismo material que la 8.ª Fuerza, pero en versiones completamente distintas.

Transcribamos ahora lo que dice la revista norteamericana de Aviación *"Flying"*, comentando la actuación el día D, de las fuerzas aéreas de la 9.ª Fuerza, o sea, el 6 de junio de 1944:

"El día D—6 de junio—, a las 00,50 horas, empezó la expedición de transporte de los *Skytrains* y planeadores, lanzando hombres a 200 millas en la península de Cherburgo.

Los *Marauders,* a las 02,00 horas, y antes que los paracaidistas descendiesen, cayeron sobre las defensas de la costa. Ocho oleadas de bombarderos medios, llevando cada uno de ellos, 16 bombas de 250 libras, batieron desde los 4.000 pies, cuando los planeadores se acercaban a la costa, los cañones de gran calibre.

Los *Lightnings* patrullaban por el Canal y los *Thunderbolts,* mientras, volaban sobre los lugares de aterrizaje. Otros caza-bombarderos, actuando más hacia el interior, bloqueaban las carreteras, silenciaban los cañones y destruían las estaciones de radio y de energía, impidiendo la llegada de refuerzos enemigos.

Desde el día D, todos los movimientos del Ejército de invasión fueron precedidos por el mismo metódico bombardeo de la 9.ª Fuerza Aérea y de la 2.ª Fuerza Táctica de la R A F.

En la primera semana después del día D, los caza-bombarderos de la 9.ª Fuerza Aérea atacaron más de 1.000 objetivos, además de realizar cientos de ataques aislados contra trenes, coches, tropas, convoyes y puestos de observación. Hasta que el tiempo se cerró, los pilotos de las fuerzas tácticas hicieron, por hora, más de 100 ataques individuales.

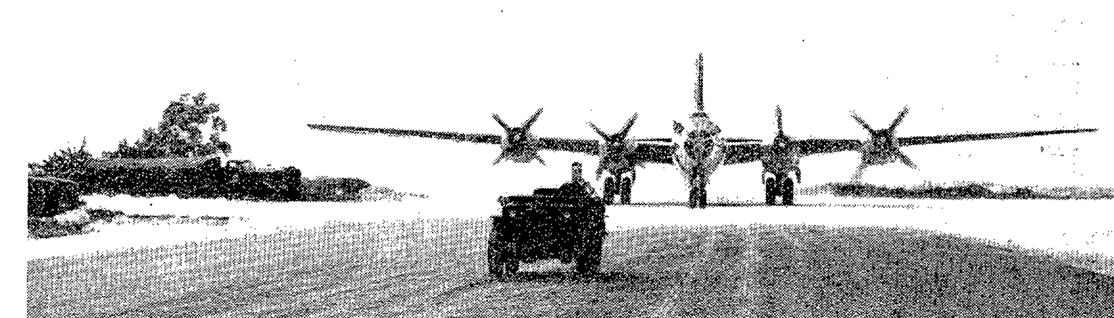
Tan pronto como fué posible, los caza-bombarderos se trasladaron a las bases del Continente. Estos campos fueron construídos por personal de la 9.ª Fuerza Aérea, bajo el fuego enemigo. Los *Thunderbolts* se aprovisionaron ya en los campos de Normandía, el 13 de junio. Simultáneamente los *Skytrains,* cargados de personal y material de cirugía, iniciaron el primer servicio sanitario.

Sobre la escasez del enemigo en combustible, de la que tanto se ha hablado, conviene hacer un comentario. En el mismo día en que se inauguraron los servicios de ambulancia, los *Marauders,* atacaron unos depósitos de combustible donde se aprovisionaban las unidades *Panzer* que operaban contra la 7.ª División acorazada inglesa. Contenían aquéllos, combustible para aprovisionar a varias divisiones enemigas. Se logró volar asimismo, la mayor parte de los depósitos que había en otros lugares, lo que obligó al personal de las divisiones motorizadas a unirse a la Infantería.

Durante el avance hacia Cherburgo, por primera vez, las fuerzas terrestres y las aéreas actuaron en estrecha cooperación. El 22 de junio, más de una docena de oleadas de aviones, bombardearon las posiciones de artillería, campamentos, depósitos de aprovisionamientos y municiones, y toda la artillería móvil y fija que podía encontrar en su avance, el I Ejército.

A las 14,00 horas, los *Marauders* y los *Havocs* comenzaron a actuar sobre la zona de combate, para atacar, con cinco minutos de intervalo, las fuertes posiciones que no habían podido perforar los ataques de los caza-bombarderos. Esta fase del combate coincidió con una poderosa barrera de la artillería de tierra.

Una típica misión improvisada fué la llevada a cabo por la 9.ª Fuerza Aérea el 27 de julio. El I Ejército tuvo que retirarse al sur de la carretera de St. Lo-Petrier. Los *Marauders, Havocs* y caza-bombarderos tuvieron que intervenir. Algunos de los aviones fueron cargados con bombas de fragmentación. A otros se les asignó una zona de bombardeo, y los demás fueron dedicados a atacar los nudos de comunicación.



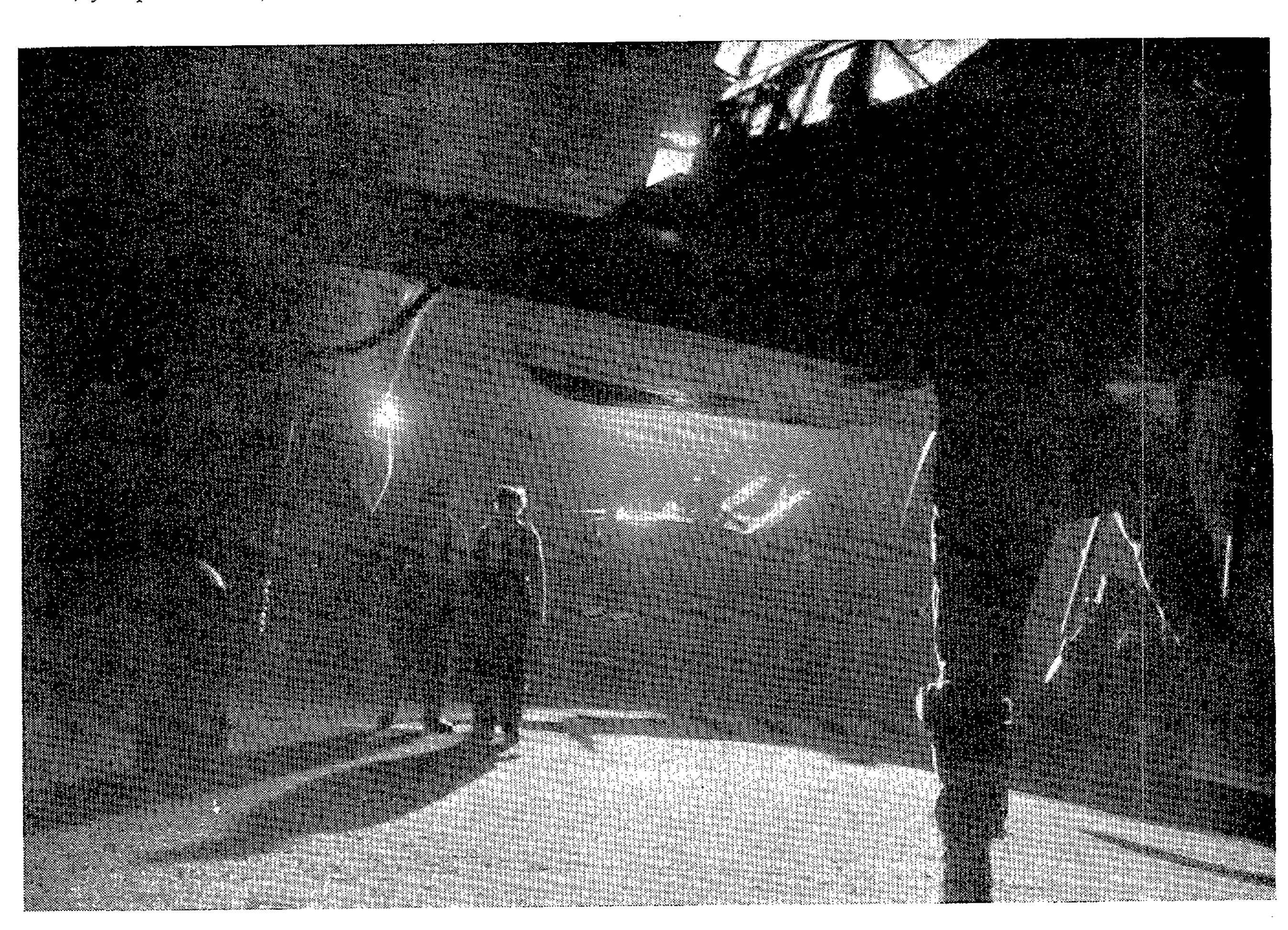
Un bombardero superpesado es remolcado hacia la pista de despegue.

La zona atacada aquel día comprendía unas cinco millas de largo por una de ancho. La operación logró los efectos deseados, y en un par de horas las fuerzas acorazadas del I Ejército avanzaban 12 millas.

Resulta casi imposible poder enumerar la diaria actividad de la 9.ª Fuerza Aérea en Francia.

Consecuencias de esta actuación.—La coordinación con las fuerzas terrestres de las distintas formaciones de la 9.ª Fuerza, según las circunstancias y necesidades de cada momento, y especialmente, con las divisiones acorazadas y trató de retirarse detrás del Sena, tocó las consecuencias de la intensa labor realizada por la aviación táctica.

Esta labor de la 9.ª Fuerza norteamericana—exclusivamente a ella se refieren las cifras y actuación que comentamos—fué intensamente secundada por las unidades de la 2.ª Flota táctica, de la R A F británica. De la misma eficaz manera, sus ataques a objetivos y comunicaciones del Norte de Francia, facilitaron el desarrollo de las operaciones de desembarco y mantuvieron la zozobra en el Mando alemán respecto a la zona elegida. De igual modo también, apoyaron con sus caza-bombarderos y aviones lanza-cohetes



Cazas nocturnos alemanes se preparan para el despegue.

aerotransportadas, ha constituído una de las principales causas del éxito, ya que ha permitido conservar la iniciativa, en manos del "Mando combinado" aliado, constantemente.

Desde el 1 de mayo de 1944, hasta el 6 de junio —día D—, los caza-bombarderos y bombarderos, medios y ligeros, de esta Fuerza, realizaron más de 35.000 servicios contra las defensas terrestres y otros objetivos tácticos de la zona de invasión. O sea más de 1.000 servicios diarios, que sirvieron para mantener, en el Mando germano, una total incertidumbre sobre el punto elegido para realizar el desembarco. Al mismo tiempo que desarticulaban paulatinamente el dispositivo de defensa de la costa y sus puntos sensibles, y la red de comunicaciones en la zona de los Ejércitos, perturbaban el despliegue de su Aviación y de las reservas locales. En agosto, cuando el 7.º Ejército alemán el asalto a las playas y la arribada de los planeadores de transporte de tropas, a los puntos elegidos para desembarco aéreo, de los contingentes de la 1.ª y 6.ª Divisiones aerotransportadas que formaban parte del 2.º Ejército británico.

Los planeadores ingleses y norteamericanos que, además de sus bombarderos y caza-bombarderos, formaban parte de ambas Flotas—9.ª de A A F y 2.ª británica—, lanzaron, cinco horas antes de que las tropas procedentes de los convoyes marítimos alcanzasen las playas, varios miles de paracaidistas y soldados de infantería aerotransportada. Los *Short Stirling* y los *Skytrains americanos—C-47—*, que remolcaron estos planeadores, han prestado otros servicios, tal vez no tan brillantes, pero no por ello menos importantes, en el transporte de abastecimientos, material de todas clases y equipos. Regresando después, a las Islas, abarrotados de heridos.

Toda esta espectacular explotación es lógica consecuencia del empleo del poder aéreo, de acuerdo con la actual concepción sobre la conducción de la guerra aérea; concepción que reserva para la aviación táctica—engendro de esta guerra—muy distintos y fundamentales cometidos. Si bien, hay que tener presente, que en la mayoría de los casos, la eficacia del empleo de sus formaciones, es a su vez consecuencia, de la acción estratégica realizada con anterioridad.

CONSIDERACIONES FINALES

Para llevar a cabo la ofensiva aérea, que ha de permitir, poder imponer al enemigo la voluntad e iniciativa propia y desarticular su resistencia, no basta la superioridad y el dominio del aire. Es preciso, además, que el atinado empleo y la utilización del poder aéreo sea explotado al máximo, en sus diversos aspectos, diferentes en cada campaña, en la batalla de tres dimensiones—aire, superficie—a que el intento de quebrantar la oposición enemiga, dé lugar.

Tanto estratégica como tácticamente, depende esta explotación de las posibilidades de la Aviación:

—1.° De su potencia.

—2.° De sus limitaciones.

La potencia vendrá dada por la cantidad y por la eficacia del conjunto. Las limitaciones son de distinta naturaleza.

La mayor limitación impuesta a la Aviación, es la dependencia a que está sometida a sus bases de partida—bases de trabajo, se denominan—y de las que forzosamente tiene que partir, para actuar contra el enemigo. Es necesario, poder abastecer estas bases. De cuanto necesiten para mantener constantemente en el aire el número de aviones exigidos por las operaciones. Esta necesidad constituye otra limitación no menos importante que la primera.

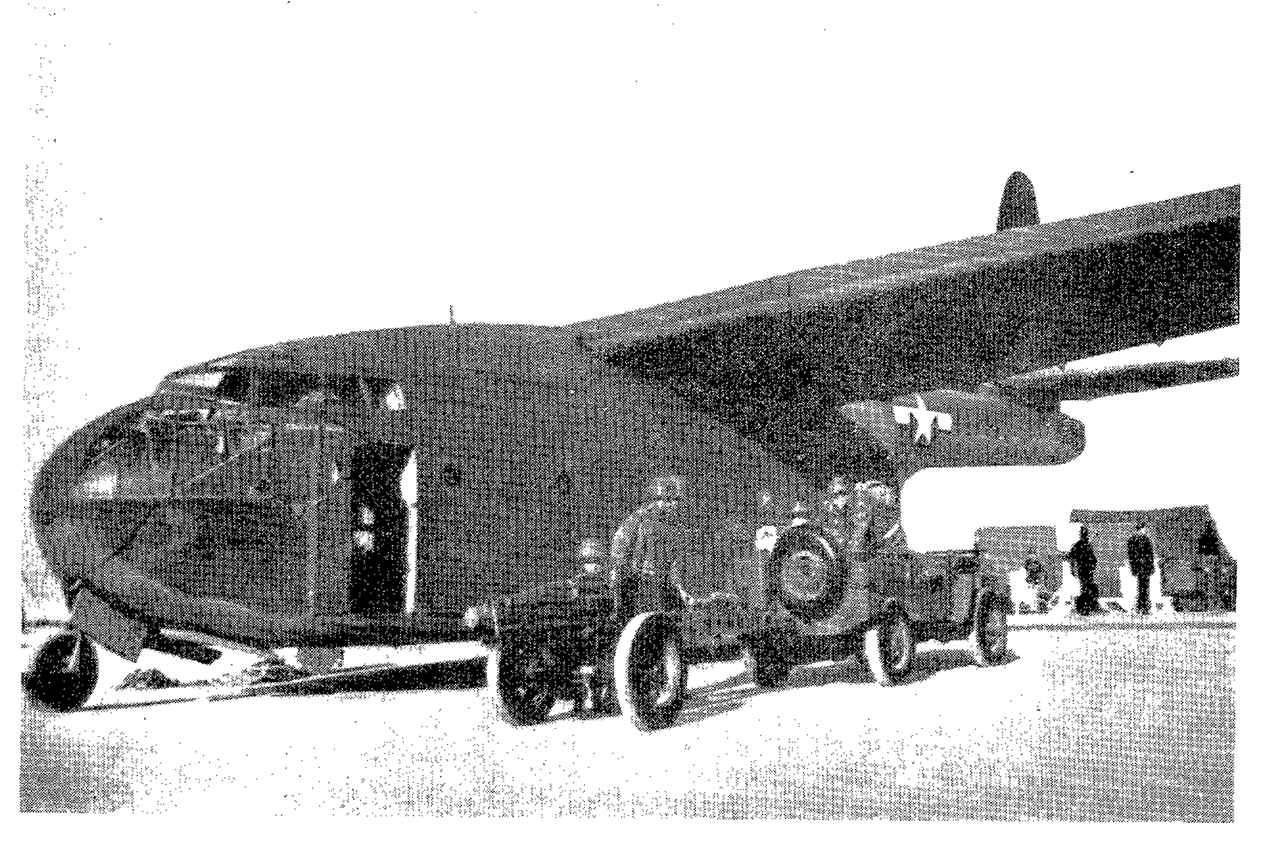
Podemos, pues, medir esta limitación, forzosamente impuesta al poder aéreo:

1.° Por el radio de acción eficiente, de las distintas formaciones aéreas utilizadas; con la carga militar, necesaria para la misión encomendada, al completo.

2.° Por la capacidad y posibilidades de las bases—ya dotadas y preparadas de antemano—para servir en tierra al número de aviones con que se pueda contar para una operación. Indiscutiblemente: no se pueden dedicar 1.000 aviones a determinada acción, si no se cuenta con bases suficientes, más que para 150.

3.° Por la proporción del total—del material y personal de que se disponga—, en condiciones inmediatas de realizar la misión que señale el Mando.

Esta proporción dependerá a su vez, de la rapidez y regularidad en el aprovisionamiento de municiones, pertrechos y combustibles diversos; así como la que se observe para la incorporación, tanto a las unidades como a sus indispensables y diferentes servicios, de los efectivos precisos, para poder mantener al completo, completamente instruídos y entrenados, los cuadros de personal de diversas especialidades.



Nuevo planeador, todavía en período experimental, de las Fuerzas Aéreas del Ejército norteamericano, que podrá transportar 42 hombres, totalmente armados y equipados.

En esta guerra, el bombardeo de la industria de guerra alemana ha originado indudablemente daños enormes y ha disminuído notablemente su capacidad de resistencia de las fuerzas armadas alemanas. Pero ha quedado demostrado que ha sido preciso, además, machacar las comunicaciones del interior y del frente, destrozar los puntos sensibles y los de concentración y aflujo de reservas, precisamente en la retaguardia de sus Ejércitos, para poder perturbar así todo el dispositivo de superficie, y que el sistema completo de resistencia, mezclado y confuso, aislado de sus centros nerviosos y de la zona del interior, cediese y se agrietase ante el avance impetuoso de los Ejércitos aliados. Fué preciso también, que la incomparable flexibilidad del poder aéreo facilitase, no solamente a las Divisiones aerotransportadas, sino a las tropas blindadas y a las formaciones terrestres en general, su preciosa ayuda en el transporte y abastecimiento; ayuda con que nunca, siquiera, se pudo soñar y que, al facilitar sus rápidos desplazamientos, las permitió llenar cumplidamente sus nuevos métodos de penetración y explotación de la ruptura.

Aun después del desembarco en Normandía—empresa que exigió una especial adaptación de la superioridad aliada en el aire—se tardaron todavía dos meses, para que la Aviación pudiese eficazmente prestar su apoyo directo a las tropas terrestres. Hasta entonces no se pudo llegar a imponer a las treinta y tantas o cuarenta Divisiones alemanas—que procedentes de las 60 que disponían en aquel teatro, se llegaron a concentrar en el norte de Francia—la retirada hacia el Este. Entonces en la segunda quincena de agosto empezó realmente la invasión.

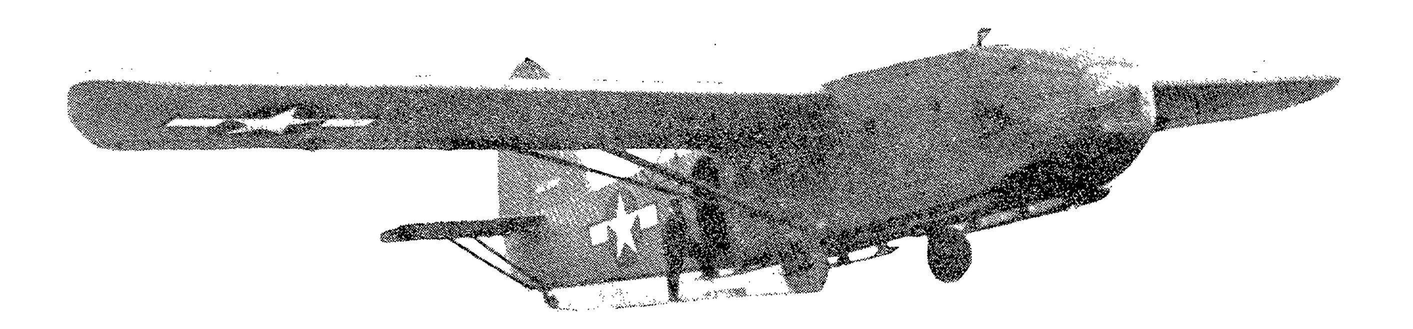
Viene a confirmar cuanto acabamos de citar, de manera que no admite réplica, que la acción aérea a gran distancia contra la retaguardia enemiga tiene que ser completada eficazmente por una acción táctica, no solamente centralizada, sino armónica y flexible. Y que pueda, así, ser dirigida a cometidos diferentes y pueda atender, con medios apropiados, a las heterogéneas necesidades que puedan originarse cerca de las líneas propias.

Para ello deben contar las formaciones de la Aviación táctica:

— Con unidades de interceptores diurnos.
— Unidades de interceptores nocturnos.
— Caza-bombarderos, y caza-lanzacohetes, para ataques rasantes.
— Bombarderos medios y ligeros.
— Masas de aviones de transporte de tropa (para desembarcos aéreos y envíos urgentes de unidades terrestres).
— Información.
— Dispositivo A. A.
— Redes de transmisiones.



LOS PLANEADORES EN LA GUERRA



Por JOSE M.ª G. ESTECHA

El alto nivel que ha llegado a adquirir el vuelo sin motor, teniendo en cuenta su actual potencia en órdenes diversas, nos lo justifica, fuera ya de la importancia primordial del volovelismo, su gran valor dentro del orden bélico, como lo pone de relieve la actual contienda; y aunque esto sea por sí solo un motivo más que suficiente para su desarrollo, existe un fundamento también vital, y es que figura entre los principales deportes. De aquí se deduce que las potencias que están situadas en primer plano con relación a su marcado carácter deportivo, son asimismo las primeras en el difícil dominio de este maravilloso arte de volar.

Muchas e importantes han sido las "marcas" homologadas en estos últimos tiempos; por ejemplo: la de altura, en la que se ha alcanzado una cota de 6.838 metros; la de permanencia en el aire, con cincuenta y nueve horas, y por último, la de distancia, en la que se llegaron a cubrir 749 kilómetros; estas "marcas", que por sí solas ya nos indican su importancia y las actividades desarrolladas, son exclusivamente en cuanto al orden deportivo. Ahora bien, al hablar de la importante labor de los "planeadores en la guerra", y a su vez del material que se emplea, es completamente inevitable tratar casi por entero de las operaciones que se han venido desarrollando en el norte y sur de Francia.

Digo esto porque puede afirmarse sin exageración que es el acontecimiento militar en el que se ha empleado hasta ahora, en escala jamás conocida, ese arma nueva y específica de esta guerra que se llama planeador de combate, el cual conduce las tropas que en la pura terminología moderna reciben el nombre de aerotransportadas o aerotropas.

Esta clase de infantería del aire, o, como ya hemos dicho, aerotropas, es una evolución del paracaidista. Bosquejemos en primer lugar a las tropas paracaidistas de choque y pasemos después a su complementación con las tropas aerotransportadas con planeadores.

El paracaidista tuvo su origen en el Ejército ruso, que llegó a formar con él unidades de importancia, transportadas en pesados aviones polimotores, a los que acompañaban transportes aéreos que, ¡oh maravilla de entonces!, llegaban incluso a resistir el peso de un pequeño carro de combate, colgado, mediante un dispositivo especial, bajo el fuselaje.

Pero el empleo de estas unidades y su equipo en el Ejército ruso no llegó a formalizarse, y sólo hicieron su aprendizaje en maniobras espectaculares. La eficacia de estas tropas en combate real podía ponerse en duda.

La aparición del paracaidista como verdadero combatiente tiene lugar en las "campañas" relámpago emprendidas por los alemanes en Bélgica y Holanda, cuando las tropas paracaidistas del III Reich deshicieron en poco más de diez días, primero, toda la resistencia organizada de los holandeses, y segundo, el sistema de fortificaciones de los belgas, que enlazaban con la legendaria línea Maginot de los franceses.

Su eficacia quedó demostrada; pero tenían un defecto: no podían transportar más que armas ligeras, y, lógicamente, habían de estar en desventaja ante un adversario decidido y provisto de abundantes medios de defensa.

Los alemanes, maestros en el arte de la guerra, ya se habían dado cuenta de esta debilidad del paracaidista, y como, debido al Tratado de Versalles, tenían limitada su aviación, se dedicaron a perfeccionarse mediante los vuelos sin motor. Esto les dió un gran número de pilotos expertos en esta clase de vuelo, y como consecuencia inmediata pensaron: ¿No podría emplearse con ventaja el avión sin motor para atenuar todo lo posible las desventajas del paracaidista, que sólo va dotado de armas ligeras?

La respuesta a esta pregunta se tiene en la ocupación de Narvik y Creta; en esta última campaña es en la que todas las tropas alemanas atacantes fueron transportadas en trenes de planeadores, que, en combinación con unidades de paracaidistas, infligieron una derrota a las tropas británicas y griegas que había en la isla, que se vieron obligadas a evacuarla y a trasladarse a Egipto.

En esta campaña se aprecia perfectamente el valor y el empleo táctico del planeador. Va a remolque del avión hasta cierta distancia de los objetivos asignados a la unidad transportada en su interior; allí se desengancha silenciosamente, hasta aterrizar en las inmediaciones del aeródromo, batería, puesto de mando, etc. Tiene la ventaja de su absoluta falta de ruidos y de poder aterrizar en un espacio relativamente reducido, e incluso en terrenos abruptos.

Las tropas aerotransportadas surgen inmediatamente de su vehículo provistas de sus fusiles, ametralladoras, morteros ligeros, etc., y se lanzan al ataque aprovechando el factor sorpresa.

Después de la conquista de Creta, los alemanes siguieron haciendo uso del planeador para abastecer a los ejércitos de Rommel, cuando el predominio de la Escuadra inglesa en el Mediterráneo puso en peligro sus líneas de abastecimiento.

Después de la batalla de El Alamein, los británicos encontraron en diversos aeródromos, planeadores gigantes de distintos modelos, siendo el más curioso el *Gotha-242*, provisto de una amplia cabina central de sección rectangular y de dos vigas en las que van montados los planos de cola; sus características son:

Tripulación, dos pilotos y 21 soldados.
Envergadura, 24 metros.
Longitud, 15,70 metros.
Peso en vacío, 1.140 kilogramos.
Peso en vuelo, 3.810 kilogramos.
Velocidad de remolque, 180 kilómetros-hora.
Coeficiente de planeo, 1 : 9.
Armamento, cuatro ametralladoras.

Este ha sido construído por la "Ghotaer Wegenfabrik", A. G. de Gotha, conforme a los diseños del gran volovelista Hans Jakobs y proyectista de múltiples aparatos de vuelo sin motor.

Durante la campaña de Africa del Norte, los germanos siguieron empleando dicha arma, dedicada exclusivamente al servicio de abastecimiento mediante trenes aéreos, llegando a la culminación con la ocupación de la Regencia de Túnez, con motivo de los desembarcos angloamericanos en Marruecos y Argelia. En la campaña de von Arhneim y Rommel, la mayoría de las sustituciones de bajas y abastecimientos de material se realizaron mediante planeadores combinados con aviones gigantes *Me-323*.

Por último, la evacuación de las tropas especialistas y altos jefes se realizó con ayuda de trenes de planeadores.

El brillante historial de esta Arma al servicio de los alemanes no podía dejar de inducir a los angloamericanos a estudiar las ventajas que ofrecía, con objeto de incorporarla a sus Ejércitos en formación.

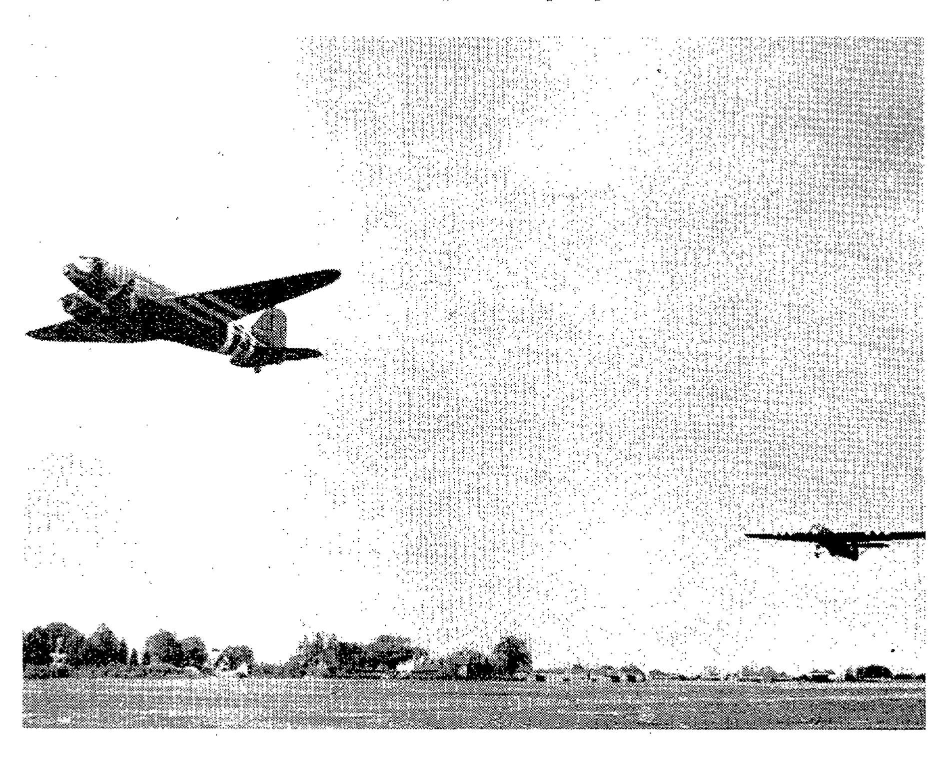
En vista de ello, el Ejército americano y el británico emprendieron la construcción, en gran escala, de planeadores gigantes, siendo los más importantes los *Cargo CG-3*, *Cargo CG-4A* y *Cargo CG-13*, americanos; *Hotspur*, *Horsa* y *Amílcar*, británicos. De este material se reseña solamente aquel que por su importante labor se está destacando en la actual contienda, ya que de los demás tipos hizo una detallada descripción el Teniente Quintanilla en el número 32 de esta Revista.

CG-13.—Este planeador de transporte de tropas es un nuevo tipo americano, que, por los datos dados a conocer, puede clasificarse como de primera línea. Su capacidad es igual a la de cualquier bimotor de transporte, puede llevar 30 soldados completamente equipados o dos "jeeps", así como también otros vehículos ligeros; su velocidad de remolque es de 240 kms/h., y la de planeo de 144 kms/h., y su peso aproximado es de 4.000 kilos.

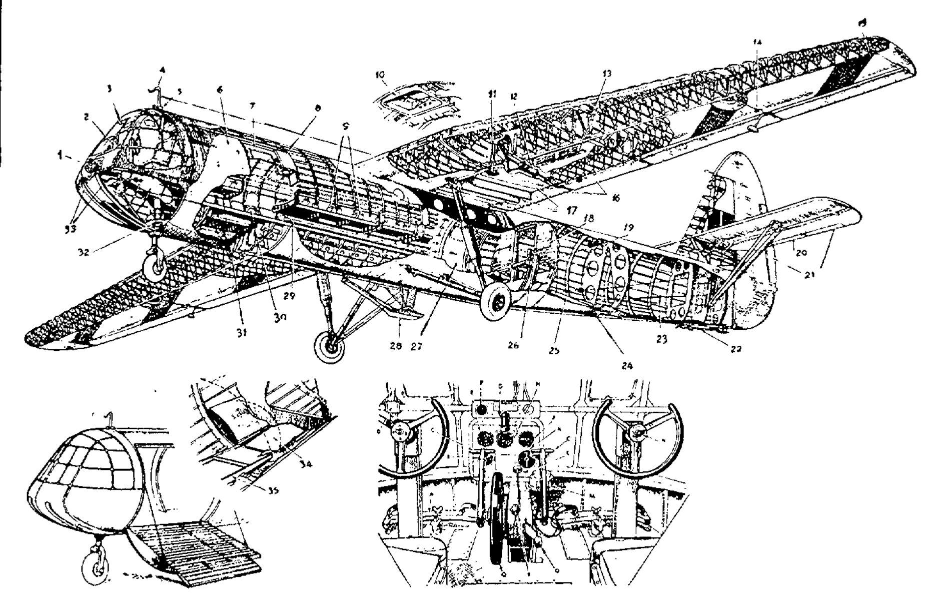
De todo este material hay que hacer resaltar que el que más servicios presta es el *Horsa*, habiendo llegado a ser uno de los preferidos por su completo cuadro de características, y cuya descripción es la siguiente:

Tripulación, dos pilotos y 26 soldados.
Envergadura, 26,80 metros.
Longitud, 21 metros.
Peso en vacío, 3.400 kilos.
Peso en vuelo, 6.920 kilos.
Velocidad de remolque, 18 kilómetros-hora.
Armamento, dos ametralladoras.

Amílcar.—Este planeador, de origen inglés, cuya envergadura es comparable con la de cualquier cuatrimotor de bombardeo, ha sido construído por la General Aircraft Hamilcar; hizo su aparición por primera vez en la batalla de



Un transporte "C-47", remolcando un planeadorr cargado de tropas, despega de una base inglesa de la 9.ª Fuerza Aérea norteamericana, para llevar refuerzos a Francia.



CARACTERÍSTICAS DEL PLANEADOR "HORSA".

1. Botella de aire para los frenos.—2. Tablero de instrumentos.—3. Interruptor de la luz para el aterrizaje.—4. Tubo Pitot.—5. Tubo Venturi.—6. Puerta principal; sirve de rampa de carga al bajarla.—7. Trampilla de la puerta principal.—8. Conducto de los mandos de vuelo.—9. Cinturones de seguridad para los soldados.—10. Escotilla superior para el ametrallador en la sección del ala.—11. Tambor del cable de remolque.—12. Gato del "flap".—13. Frenos de aire.—14. Anilla de amarre para anclaje en tierra.—15. Patín de punta de ala.—16. "Flaps".—17. Cuatro secciones para carga.—18. Fundas de oscurecimiento.—19. Espacio para el paracaídas.—20. Plano estabilizador.—21. Compensadores aerodinámicos.—22. Soporte de cola.—23. Cables de transmisión.—24. Escotilla para el ametrallador, provista de puerta de corredera.—25. Puerta de la cuaderna maestra, con asiento plegable.—26. Tubo Sanitario.—27. Puerta de estribor que se desliza alrededor del techo.—28. Patín principal.—29. Barra para sujeción.—30. Abertura de babor.—31. Dos asientos desmontables delante de la puerta principal.—32. Tubo para las bengalas.—33. Rieles del patín.—34. Escotilla del ametrallador.—35. Plataforma del ametrallador tendido.

A, tuerca de aletas para fijar el palonier; B, altímetro; C, palancas de mando del freno del aire; D, tabla de desviación de la brújula; E, indicador de velocidad; F, manómetro de la presión del aire; G, luz del tablero de instrumentos; H, horizonte artificial; J, barómetro; K, inclinómetro e indicador de viraje; L, palanca de mando para soltar el remolque; M, brújula; N, tuerca de aletas para sujetar el volante de mando; O, palanca de lanzamiento del tren de aterrizaje; P, palanca de mando de los "flaps"; Q, volante de reglaje del plano de compensación del timón de profundidad.

Normandía; los datos que es posible facilitar de este nuevo aparato son escasos, pero puede asegurarse que es capaz de transportar tanques de tipo medio, artillería ligera, "jeeps", material de abastecimiento o un gran número de soldados completamente equipados.

Todo este material (hoy ya utilizado) dió lugar a un detenido estudio técnico, de cuyo resultado se obtuvieron mayores posibilidades bélicas en el empleo de esta nueva arma, creándose inmediatamente numerosos campos de instrucción en ambos países. Más tarde, en el Estado de Carolina del Norte (Estados Unidos), verificaron unas maniobras de invasión tropas transportadas en planeadores, que puede decirse han sido las mayores realizadas hasta la fecha; en ellas tomaron parte más de 300 planeadores y unos 200 grandes aviones de transporte, que trasladaron al "Ejército invasor" sobre un mar imaginario de unos 300 kilómetros de anchura, remolcando cada avión dos planeadores. Una vez lanzadas las tropas paracaidistas y soltados los planeadores, los aviones regresaron a sus bases en busca de más fuerzas, que luego aterrizaron en aeródromos "conquistados" por las tropas lanzadas anteriormente, sirviendo éstas de refuerzo a las primeras; en esta maniobra, planeadores y aviones llegaron a transportar más de 10.000 toneladas de abastecimiento para una operación que tenía que durar más de tres días.

En los campos de entrenamiento e instrucción de los Estados Unidos e Inglaterra han sido sometidas durante largo tiempo a una intensa preparación, cuyo perfeccionamiento fué puesto de relieve por primera vez en el desembarco de Sicilia, donde las tropas aerotransportadas fueron lanzadas con varias horas de anticipación a la llegada de las tropas de desembarco, consiguiendo establecerse en determinados puntos estratégicos, que aún no se conocen con exactitud, y desorganizar la afluencia de refuerzos, de abastecimientos, de las tropas del Eje, facilitando muchísimo la labor de las tropas de desembarco y contribuyendo a la conquista total de la isla en poco más de un mes.

A continuación reaparecen nuevamente los planeadores en los desembarcos de Salerno, donde un grupo de tropas aerotransportadas del Ejército británico realizó la heroica hazaña de sostenerse en dos puntos de gran importancia hasta que llegaron las tropas del V Ejército, que avanzaban por tierra, combatiendo con tal energía que perdieron más del 80 por 100 de sus efectivos.

Es digna de mención la invasión de Birmania por tropas aerotransportadas. Los "chindits" del General Wingate, fallecido en un accidente de aviación al frente de sus hombres, hicieron una incursión detrás de las líneas japonesas, permaneciendo tres meses en las junglas del país. La información recogida fué valiosísima, hasta el extremo de que permitió organizar una invasión por aire de Birmania.

Los trenes de planeadores remolcados por *Douglas CD-3 (C-47) "Dakota"*, partieron de los aeródromos de la India, y en un audaz vuelo nocturno aterrizaron en un lugar salvaje, conocido humorísticamente por los soldados que tomaron parte en la primera operación con el nombre de Broadway, donde en menos de veinticuatro horas abrieron en la densa vegetación dos pistas de aterrizaje, que permitieron la llegada de los transportes *Dakota* y *Comando (Curtis G-46)*, que en poco tiempo descargaron los efectivos y material de una división.

Esta unidad empezó inmediatamente a operar, desorganizando en grado sumo las precarias comunicaciones de los japoneses y cortando el ferrocarril de Mandalay en más de 60 sitios distintos. Su colaboración ha sido tan valiosa que

ha permitido que las tropas chinas del General Stilwell llegasen hasta la importante ciudad de Mitkyina, cabecera septentrional del ferrocarril de Birmania, donde se combate encarnizadamente en la actualidad por la posesión de los importantes aeródromos allí existentes.

Es tal la importancia de estas últimas, que recientemente adoptó el Mando aliado la decisión de reunirlas en un Ejército autónomo, compuesto por unidades seleccionadas, que comprende desde los pilotos a las tropas combatientes de tierra. Este nuevo Ejército, el primero aerotransportado que existe en la historia militar, está mandado por Lewis Brereton, jefe del IX Cuerpo Aéreo de los Estados Unidos.

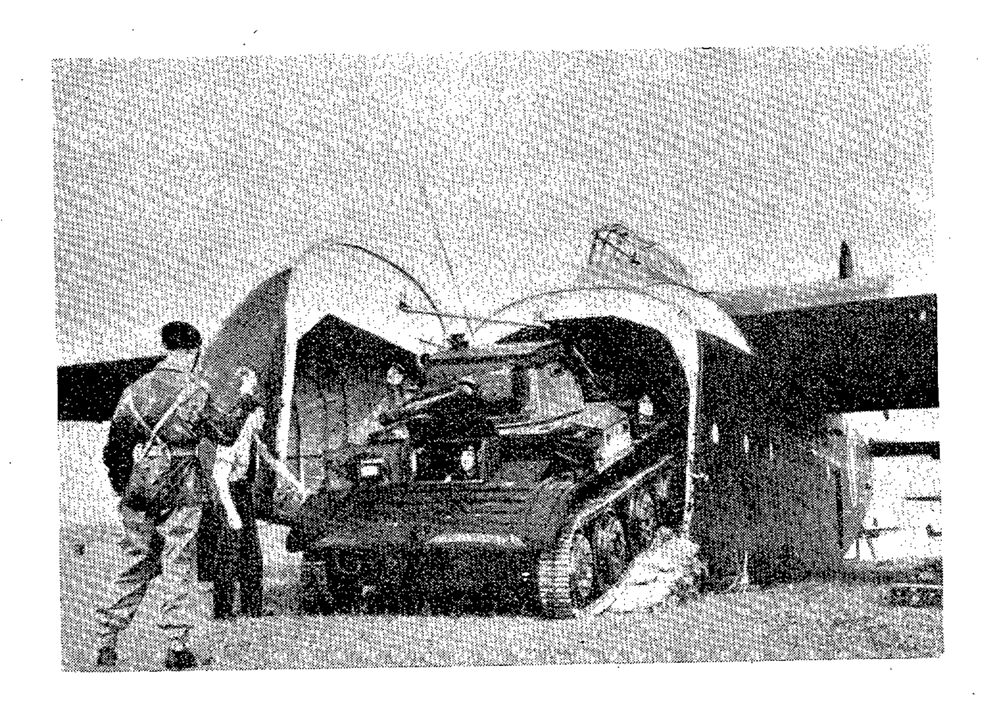
Estas tropas de paracaidistas están equipadas hasta el máximo, comprendiendo desde las clásicas pastillas de goma de mascar al "Handie-Talkie", receptor-transmisor de radio, de pequeño tamaño y fácil manejo; el material auxiliar de estas tropas es lanzado en paracaídas de diversos colores, con lo que se identifican fácilmente.

El perfeccionamiento de este arma ha llegado hasta tal punto, que las divisiones aerotransportadas van armadas, no sólo de las armas automáticas corrientes de las unidades de choque, sino que llevan también morteros bastante pesados, cañones antitanques, piezas de campaña de 75 milímetros, coches ligeros "jeep", tanques medios, coches anfibios, hospitales de campaña, etc., etc.

Estas tropas no sólo son de infantería, sino que tienen unidades de ingenieros especializados en tareas de demolición o de reconstrucción y, naturalmente, dotadas del equipo especial adecuado para la misión que tienen encomendada.

El progreso de los planeadores en la guerra ha sido tal, que incluso han transportado tipos especiales de niveladoras y equipos completos de aeródromos, cuyo peso y volumen es bastante considerable.

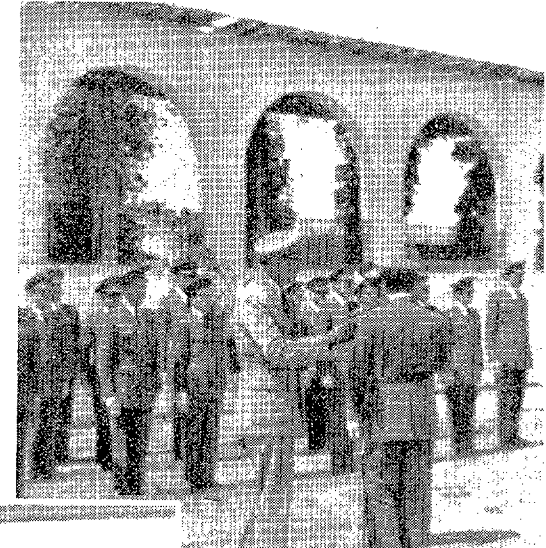
En resumen, podemos decir que, en poco más de tres años, las operaciones algo rudimentarias de este arma se han convertido en una técnica perfeccionadísima, mediante la cual pueden transportarse por aire Ejércitos enteros, revolucionando todo el concepto clásico de la táctica y de la estrategia e introduciendo posibilidades casi ilimitadas en la guerra moderna.

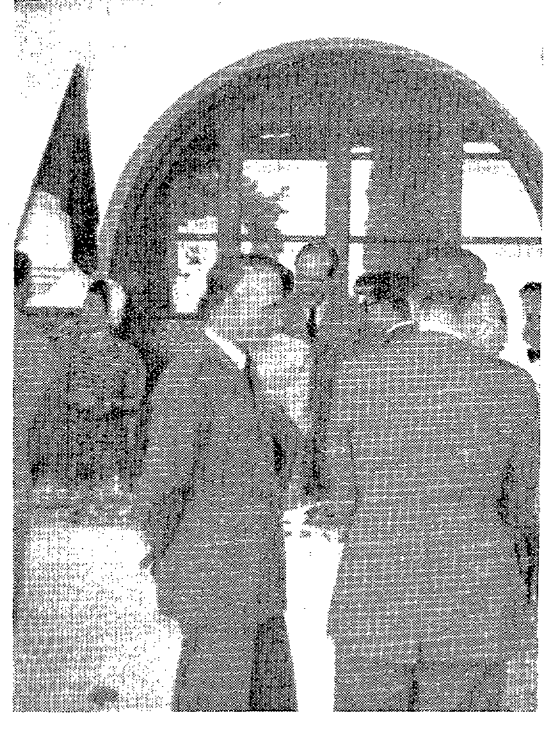


Información Nacional

Comisión de la Aeronáutica portuguesa en España

Acompañando a la Misión española de Aviación que visitó en Portugal los centros aeronáuticos más importantes, llegó el día 17 de abril por la tarde, a bordo de un "Douglas DC-3" de la Aviación portuguesa, al aeropuerto de Tablada una Comisión de Oficiales superiores de las Aeronáuticas militar y naval de Portugal, presidida por el Brigadier Alfredo Delasque dos Santos Cintra, Director general de la Aeronáutica militar—a quien acompañaban su señora e hija—, y compuesta por el Capitán de Fragata Liberal da Camara, Director general de la Aeronáutica naval; Teniente Coronel Díaz Leite, Jefe de la Base número tres; Capitán de Corbeta Gomes Namorado, Jefe de la Base aeronaval de Bom Sucesso; Comandante Da Costa Macedo, Jefe de las Escuelas de Pilotos; Capitán de Corbeta Cardoso de Oliveira, Jefe de la Escuela de Aviación Naval; Teniente Coronel Mora, Jefe de la Base de Alberca, y Capitán Peral, del Estado Mayor del Mando de la Aeronáutica.





Dos momentos de la visita realizada por la Comisión portuguesa en Andalucía.

En Andalucía, y acompañados por el excelentísimo señor General don Eduardo G. Gallarza, Jefe del Estado Mayor del Aire; por el Agregado Aéreo en Lisboa, Teniente Coronel Gomá, y otros Jefes de la Región Aérea del Estrecho visitaron los aeródromos y bases aéreas de Tablada, Málaga y Granada, así como otros centros importantes de la industria aeronáutica española, llegando el día 26 a Madrid. Durante su estancia en esta capital visitaron las industrias aeronáuticas que tienen sus fábricas en los alrededores de la misma, así como el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, la Maestranza de Cuatro Vientos, las obras del nuevo Ministerio del Aire y la Dirección General de Infraestructura, realizando a la vez visitas de carácter cultural y artístico, entre las que se encuentran una al Escorial y otra a Toledo.

El día 30 fueron obsequiados por la Aviación española con una comida oficial en el Hotel Ritz. Por la tarde regresaron a Lisboa, siendo despedidos en el aeropuerto de Barajas por autoridades y Comisiones de este Ejército del Aire.

Deseamos a nuestros ilustres huéspedes que tanto su estancia en Andalucía como en esta capital les haya resultado grata. Por otra parte, esta visita ha puesto una vez más de manifiesto la compenetración y los lazos de verdadera amistad que reinan entre las Aviaciones de las dos naciones vecinas.

JURA DE LA BANDERA

EN CUATRO VIENTOS.—En este aeródromo se celebró el día 2 de abril el acto de la Jura de la Bandera por los alumnos del primer año de la Academia de Ingenieros Aeronáuticos y de la Escuela de Ayudantes, a la que asistieron las principales autoridades del Ejército del Aire, muchos Jefes y Oficiales y numerosos invitados.

Terminada la misa de campaña, el Director de la Escuela, Coronel Martín Montalvo, arengó a los alumnos, que iniciaron seguidamente el acto de la Jura. A continuación, las autoridades, desde una tribuna levantada al efecto, presenciaron el desfile de los alumnos, en el que también participaron los aprendices de la Maestranza de Cuatro Vientos.

EN LA COLONIA DEL VISO.—Cuatrocientos reclutas de Aviación y seiscientos del Regimiento de Transmisiones para Aviación prestaron juramento a la Bandera el pasado 29 de marzo en el cuartel de este último Cuerpo. Asistieron a la ceremonia los Generales Gonzalo, Luque y Acedo, numerosos Jefes y Oficiales y comisiones de otras Armas y Cuerpos.

Terminó el acto con un brillante desfile de las fuerzas que manda el Coronel Ortega, siendo después obsequiada la tropa con una comida extraordinaria.

NUEVA MARCA NACIONAL DE VUELOS SIN MOTOR

El día 27 de abril despegó del campo de Monflorite, en Huesca, un velero Weihe —el *EC-30*—, pilotado por el instructor de V. S. M. de aquella Escuela don Luis Vicente Juez, con el propósito de batir el "record" nacional, y a ser posible el mundial, de permanencia en el aire en esta clase de aparatos.



El campeón español de permanencia en el aire, Vicente Juez.

La toma de tierra se realizó el día 29, después de mantenerse en el espacio un total de 52 horas 36 minutos, alcanzando, por tanto, la marca nacional de permanencia, no sólo en velero, sino en toda otra clase de aparatos, tanto de los más pesados que el aire como de los aeróstatos. Por breve plazo no batió también el "record" mundial de permanencia en velero, que actualmente posee—por lo menos, homologado oficialmente—el alemán Kurt Smichdt con 55 horas 52 minutos.

Ayudado por las condiciones atmosféricas, durante la arriesgada prueba el campeón nacional, señor Juez, llegó a alcanzar alturas de 6.000 metros, a cuya altura se helaron buena parte de los alimentos concentrados que llevaba a bordo.

Hubo también momentos que estuvo a punto de verse obligado a tener que tomar tierra por falta de viento; pero la pericia del piloto, unida a la corta duración de aquella circunstancia, que le obligó a volar a escasísima altura, triunfaron en el empeño. Pudo volver a remontar y continuar la prueba.

Durante el vuelo, tanto los demás profesores de la Escuela como los alumnos de la misma, en diferentes ocasiones animaron al piloto colocando grandes carteles en parajes sobre los que evolucionaba el aparato.

Al tomar tierra el piloto Vicente Juez, que por cierto no demostraba gran cansancio a pesar de la dura prueba, fué muy felicitado por todos.

Por considerarlos de interés, publicamos íntegros algunos párrafos del informe dado por el mismo después de realizar su proeza:

"A las 7 horas 14 minutos del día 27 fuí lanzado en vuelo orográfico con tirantes elásticos en el aparato Weihe matrícula "EC-30", con intención de hacer un vuelo de permanencia. En el aparato había preparado todo cuanto creía necesario para este vuelo, tal como la comida, consistente en galletas, chocolate, frutas, huevos duros, naranjas, café, etc. Llevaba también instalados dos barógrafos, debidamente precintados por el revisor meteorológico de la Escuela..."

"Vuelvo a encontrar la ascendencia, y al llegar a los 5.000 metros ésta disminuye; pero permanezco en ella, y logro llegar así, subiendo al final a una de 1/4 de m/s., hasta los 6.000 metros, a las 8 horas 10 minutos del día 28. Como apenas se subía y el frío era intenso, decidí bajar, lo que hice con frenos fuera y en un fuerte picado. Después de dar una vuelta sobre Huesca volví a la ladera. A las 8 horas 30 minutos estaba helado y me costó cerca de dos horas entrar en reacción. El resto del día lo paso en la ladera de la Escuela, en vuelo orográfico-térmico..."

Queremos hacer constar que este destacado piloto, conocido hoy día fuera de España, ha realizado también otros vuelos de importancia, entre los que destacan los siguientes:

El 23 de noviembre de 1943 alcanza los 4.625 metros de altura, y el 27 del mismo mes, a bordo de un velero biplaza, tipo Kranich, en el que iba como pasajero, es batido el "record" mundial de altura; "record" que se halla pendiente de homologación por la Federación Aeronáutica Internacional.

En junio de 1944 realizó un vuelo de una duración de 17 horas 20 minutos, y más recientemente, a finales de marzo último, permaneció en el aire 31 horas dos minutos.

CONDECORACIONES A ALTOS JEFES DE LA AVIACION ESPAÑOLA

Como ya indicábamos en nuestro número anterior al dar cuenta de la imposición de las mismas, el Gobierno de Portugal ha concedido diversas condecoraciones a los siguientes General y Jefes de nuestra Aviación Militar:

Excelentísimo señor General don Eduardo González Gallarza, Gran Cruz de la Orden Militar de Aviz.

Coroneles don José Lacalle Larraga, don Félix Sedano Arce, don Francisco Mata Manzanedo y don Javier Laviña Beranger, la condecoración de Gran Oficial de la misma Orden.

Tenientes Coroneles don José Gomá Orduña y don Isidoro López de Haro, la de Oficial de igual Orden militar.

UNA DELEGACION ESPAÑOLA EN LAS REUNIONES DE LA C. I. N. A.

A fin de tomar parte en las reuniones de la Comisión Internacional de Navegación Aérea (C. I. N. A.), salió para París una Delegación aérea española, integrada por el señor Junco Reyes, Coronel asimilado del Servicio Meteorológico; Teniente coronel Martínez de Pisón, de la Dirección General de Aviación Civil, y Comandante de Ingenieros Aeronáuticos Goroizarri Puente.

En la C. I. N. A. estaban representados todos los países europeos, y como durante la guerra estuvieron paralizadas sus peculiares actividades, convenía ahora reagrupar de nuevo a sus componentes y compaginar los diferentes códigos que utiliza la navegación aérea internacional.

Según parece, en estas reuniones de la C. I. N. A. se ha llegado a un acuerdo sobre el lenguaje convencional a emplear internacionalmente en los partes meteorológicos, así como también en los códigos, señales luminosas e indicaciones de aterrizaje.

EL AEROPUERTO DE SEVILLA, COMO ENLACE CON LAS PRINCIPALES LINEAS AEREAS

El aeropuerto civil de San Pablo, situado a un lado de la carretera de Sevilla a Carmona, va a ser habilitado inmediatamente para el gran tráfico aéreo de la postguerra. A este fin se realizarán obras de excepcional importancia, y especialmente se construirá desde el barrio de la Trinidad, en Sevilla, una gran avenida hasta el citado aeropuerto, que tendrá de ocho a diez kilómetros de longitud.



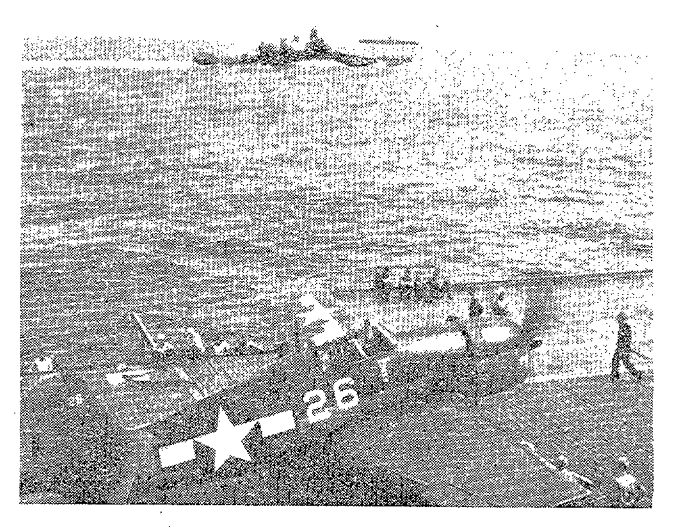
Información del Extranjero

PORTAAVIONES NORTEAMERICANOS

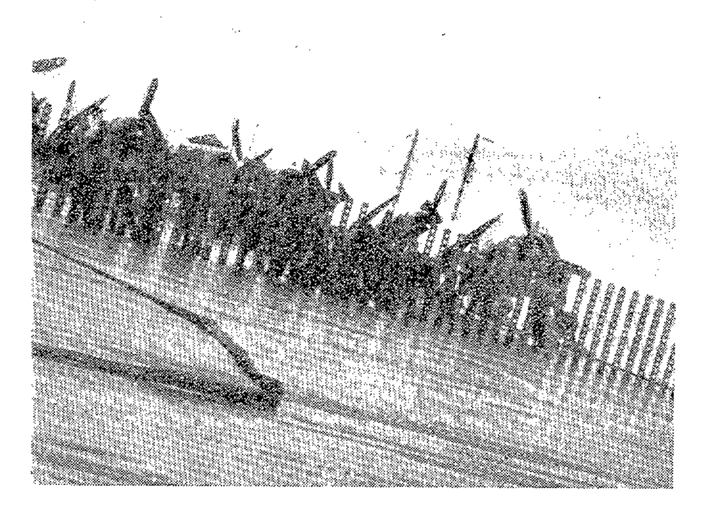
Los portaaviones, en las luchas del Pacífico, han demostrado indudablemente la utilidad y fines para que fueron construídos. Los combates desarrollados sobre aguas del Pacífico realmente no fueron combates puramente navales, ya que el contacto balístico entre los gruesos de las flotas americanas y niponas jamás quedó establecido. Las acciones fueron aeronavales, en cuyos encuentros los resultados obtenidos fueron de competencia de los aviones embarcados de la N A S (Servicio Aéreo Naval de los Estados Unidos). Debido a los esfuerzos de la industria americana, la Flota estadounidense presenta hoy un conjunto de portaaviones de primera línea, cuyo número y tonelaje no tiene competencia. A incrementar este volumen están terminándose los gigantescos portaaviones de nueva estampa de 45.000 toneladas, capaces de llevar más de ochenta aviones distintos, como son los nuevos cazas bimotores "Tigercat", bombarderos medios, etc.; buques denominados "Midway", "Coral Sea" y "President Franklin Roosevelt".

Esta política de aeródromos flotantes va a ser incrementada, según declaraciones transcritas a la Prensa por la Comisión senatorial para la Marina. Y son los portaaviones, en su magnífica cooperación con la Flota americana, los que han ido arrinconando a sus bases primitivas y de origen a los buques del Imperio del Sol Naciente, cortando de paso el nudo umbilical, tan vital a los japoneses, entre la metrópoli y las tierras firmes e Insulandia del imperio colonial japonés, de reciente adquisición.

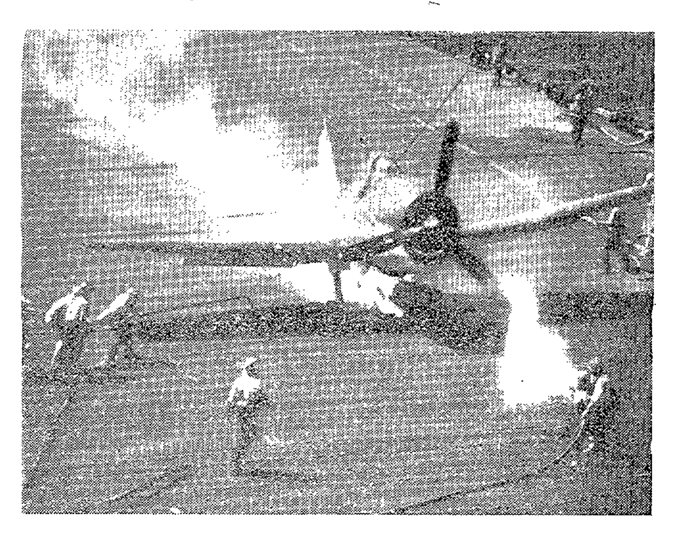
De las actuaciones de los portaaviones en aguas del Pacífico se han desprendido ciertos postulados, base de una doctrina en el uso y empleo de estos complicados buques. Son estos postulados los siguientes: primero: los portaaviones son los techos o sombrillas de las flotas por medio de la aviación de caza embarcada (Shipboard fighters), cuyo cometido estriba en repeler a tiempo las agresiones aéreas del enemigo y en tratar de hacer invulnerable el cielo bajo el que navega la Flota propia; segundo: los portaaviones son los ojos de la Flota, merced a sus aviones de reconocimiento marítimo (Scout observation), que informa al Mando naval del movimiento y desplazamiento de las flotas enemigas, beneficiando a los buques de su misma enseña de las desventajas de la sorpresa; tercero: los portaaviones aumentan e incrementan el poder ofensivo de su Flota, merced a sus aviones torpederos, bombarderos medios y aviones de caza, armados de cohetes y demás armamento.



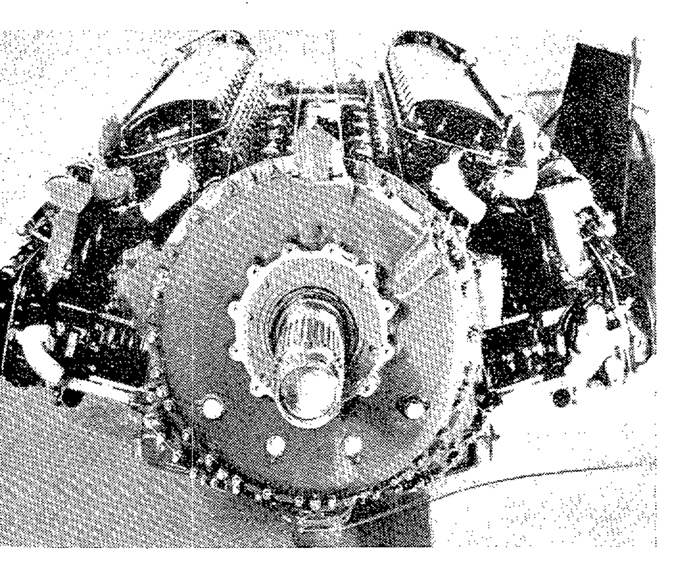
Un avión de caza embarcado "Hellcat" de las NAS (Servicio Aéreo Naval de los Estados Unidos) en el momento de iniciar el despegue desde la cubierta de un portaaviones. Este avión, provisto de un motor "Pratt Whytney" doble estrella, de 2.000 cv., de seis ametralladoras y de instalaciones para cohetes, es reputado como uno de los mejores aviones de caza embarcados.



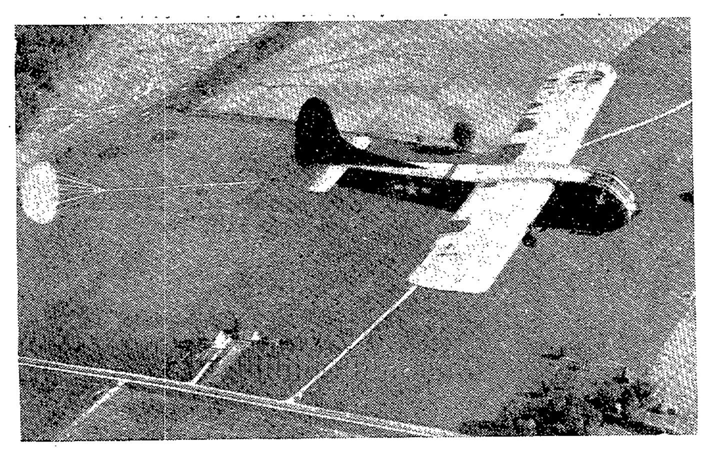
Aun cuando los aviones embarcados van perfectamente trincados a las cubiertas de los portaaviones por medio de trincas de rápido enganche, que pueden zafarse y escapolar rápidamente con mares gruesas y vientos duros y racheados, no obstante se ha incrementado la seguridad y estabilidad de estos aviones sobre cubierta por medio de unas barreras transversales con respecto a la eslora del buque, consistentes en unas vigas de hierro de quita y pon firmes en unos orificios "ad hoc" en la cubierta.



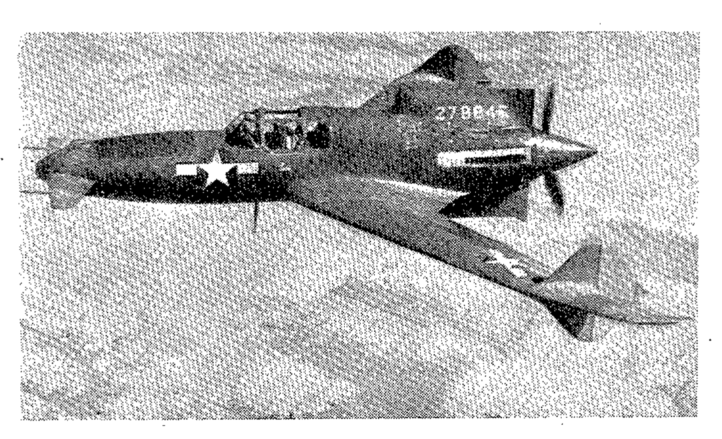
En todos los portaaviones existe el trozo o equipo contra incendios, una de cuyas misiones estriba en sofocar y apagar los incendios ocasionados por los aviones embarcados. Los servidores del servicio contra incendios van provistos de unos trajes de amianto, materia ésta incombustible, y de unas máscaras correspondientes empleando para la extinción del fuego productos cuales la nieve carbónica, otros derivados químicos y arena. Estos equipos, por su gran labor y abnegados servicios, han sido designados con el remoquete de "Joe Asbestos", nombre equivalente al de José Amianto, en atención precisamente al traje de amianto antes reseñado.



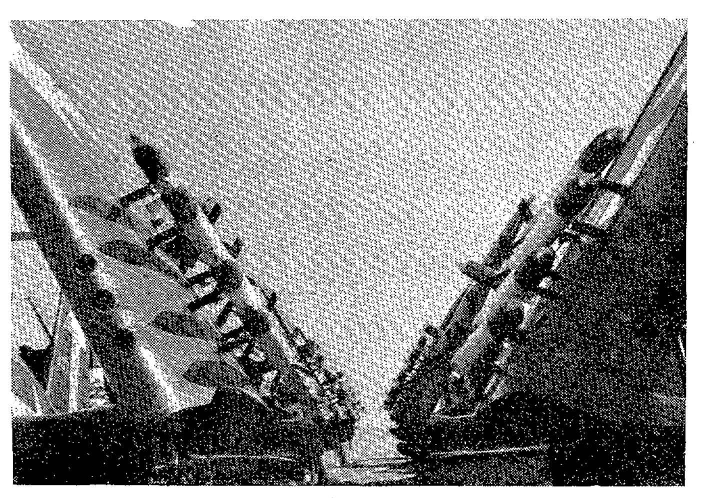
La técnica del motor aéreo de explosión ha tropezado con grandes dificultades para conseguir el aumento de potencial requerido constantemente desde los frentes de la guerra, y lograr la ventaja de la reducción de peso en el motor por caballo de fuerza. Hasta la fecha, el motor aéreo más potente era de una fuerza aproximada de unos 2.200 cv. La técnica estadounidense ha dado un salto extraordinario, con un aumento de unos 800 cv. en la puesta a punto del nuevo motor "Allison 1710, de 3.000 cv., de 24 cilindros, tipo de refrigeración por líquido, y una considerable reducción en el peso por caballo de fuerza. Este motor ha sido ya montado en los conocidos cazas "Lightning", "Mustang", "Airacobra" y "Warhawk".



El aumento cada día más acusado en el empleo de planeadores y los terrenos muchas veces exiguos y escasos, obligan a que los planeadores estén dotados de toda clase de medios e ingenios para disminuir la velocidad de aterrizaje. El empleo de la hipersustentación solucionó en parte los problemas y dificultades señaladas. Recientemente, en los Estados Unidos, el planeador "CC-4A", de la Fuerzas Aéreas del Ejército americano (AAF), en un vuelo de pruebas fué provisto de un paracaídas, que al desplegarse por la cola y en dirección normal a la línea de vuelo, frenó la marcha del planeador, lográndose por este procedimiento una notable disminución en la velocidad de aterrizaje, y una toma de tierra en un espacio muy reducido.



El avión de caza experimental denominado "Ascender" o "XP-55", es un aeroplano muy poco ortodoxo respecto a sus homónimos de caza, y de líneas completamente revolucionarias. Provisto de un motor "Allison" de 1.275 cv. y una hélice propulsora, la velocidad de este avión es la máxima de 640 kilómetros. Una manejabilidad muy acusada, una visibilidad extraordinaria hacia adelante y parte inferior del aparato, y un armamento alejado de los efectos del motor, son las ventajas más destacadas de este avión. En caso de aterrizaje forzoso, la hélice se desprende automáticamente. Construído en San Luis por la Curtiss Wright Corporation, este avión voló por primera vez el 13 de julio de 1943.



El avión de caza embarcada de la NAS (Servicio Aéreo Naval de los Estados Unidos) "Corsair" es reputado como uno de los más poderosos y mejor armados. Provisto de seis ametralladoras de 12,7 milímetros, aumenta su poder de fuego con ocho cohetes dispuestos en la parte de las alas plegables. El peso de cada cabeza ofensiva de estos cohetes, de un calibre de 127 milímetros, es de 27 kilogramos, siendo su poder diez veces superior al del cañón aéreo de 57 milímetros, cuyo peso es de 2,72 kilogramos. Estos cohetes han sido empleados con gran profusión en aguas del Pacífico sobre los buques mercantes de alto y medio bordo, sobre unidades de guerra de medio y pequeño tonelaje y sobre objetivos terrestres del Japón y tierras de su condominio. Como la velocidad inicial del cohete es mucho menor que la del cañón, la puntería en el vuelo de acercamiento ha de ser mucho más precisa, por lo que el avión ha de reunir las ventajas de una gran estabilidad, condiciones que parece reunir el avión de caza embarcado "Corsair".

FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE AVIONES

Continuamos en este número la publicación de "fichas de identificación de aviones" correspondientes a la primera serie, es decir, a los aviones que en los primeros meses de 1944—antes del desembarco de Normandía—formaban parte de las unidades de primera línea de estos tres países: Alemania, Estados Unidos y Gran Bretaña. No se incluyen aquellos que por su anticuado diseño o limitadas características para su empleo militar se utilizan sólo en frentes secundarios o en formaciones y servicios de segunda línea, ni tampoco los que se encuentran aún en período experimental o recién entregados a las unidades.

A A F

North American Aviation NA-73

P-51 "MUSTANG"

Caza monomotor para diversos cometidos. Actúa como caza interceptor, caza-bombardero para ataques rasantes y caza de acompañamiento y escolta de gran radio de acción, modalidad en la que ha destacado notablemente. Emplea un motor en línea Rolls-Royce "Merlin" de 1.520 cv. Como cazabombardero de corto radio, se emplea en la misión táctica de ataques rasantes contra: locomotoras, tráfico en general, convoyes, unidades motorizadas y acorazadas, etc. Ha conseguido, merced a su gran velocidad y su poderoso armamento de ametralladoras, cohetes y bombas, destacadas cualidades como avión de bombardeo en picado, caza-bombardero y reconocimiento fotográfico.

Incorporado a la A A F en diciembre de 1941, empezó a actuar, oficialmente, desde bases inglesas el 21 de octubre de 1942. Después de ciertas modificaciones estructurales este avión pasó a la actual situación, siendo considerado en los Estados Unidos como el mejor avión para su particular cometido.

ARMAMENTO. — El "P-51" o "Mustang I" lleva cuatro ametralladoras de 12,7 y cuatro de 7,62.

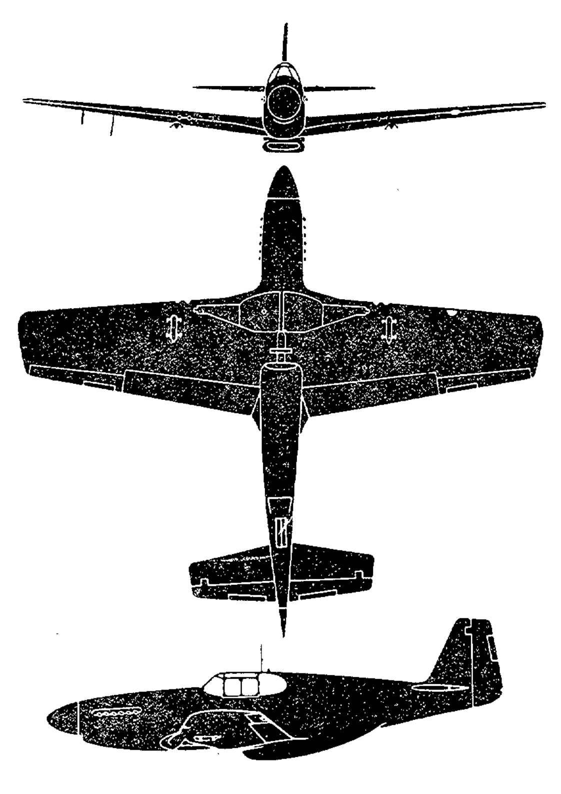
El "P-51 A" o "Mustang II", cuatro ametralladoras de 12,7.

El "P-51 IA", cuatro cañones de 20 mm.

El "P-51 B" o "Mustang III", cuatro ametralladoras de 12,7 y una carga de bombas que puede sustituir por depósitos suplementarios de gasolina, así como las versiones subsiguientes.

El "P-51 D" está armado con seis ametralladoras de 12,7. En determinados casos lleva tubos lanza-cohetes.

EQUIPO. — Un tripulante, puesto del piloto blindado en su parte posterior. Instalaciones de radio y de oxígeno para grandes alturas.



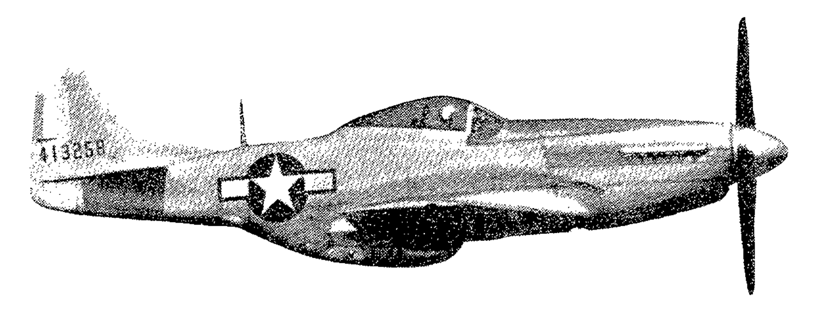
CARACTERISTICAS DE VUELO MAS CONOCIDAS:

- Velocidad máxima: 680 kilómetros.
- Velocidad de crucero: 500 kilómetros.
- Carga de bombas: 450 kilogramos.
- Autonomía: Como caza-bombardero, 400 kilómetros; como caza, 965 kms.; como caza de gran radio de acción, 3.200 kms., aproximadamente.
- Techo: 12.000 metros.
- Peso en vacío: 2.715 kilogramos.
- Peso en carga: 4.530 kilogramos.

Las versiones *P-51 C* y *P-51 D* se diferencian muy poco de la versión B. Unicamente ligeras modificaciones en el fuselaje, y especialmente en la cabina y cristalera del piloto.

Cuando el *Mustang* opera como avión de ataque contra el suelo recibe la denominación de *A-36,* o el nombre de *Invader,* versión hoy casi abandonada. Lleva entonces frenos aerodinámicos de picado, instalados por encima y por debajo de los planos.

En la versión fotográfica recibe la denominación de *F-6,* y es, por ahora, el único caza monomotor susceptible de llevar su armamento completo en este género de misiones.



ALA BAJA.—EN LA VERSION "B" LA CABINA PARA EL PILOTO EN FORMA CARACTERISTICA, MUY AERODINAMICA.—LAS EXTREMIDADES DE LOS PLANOS Y LAS LINEAS DEL EMPENAJE DE COLA, CASI RECTAS.—SALIENTE EN FORMA DE JOROBA, DEBAJO DE LA PARTE CENTRAL DEL FUSELAJE.—NARIZ MUY PRONUNCIADA Y PUNTIAGUDA



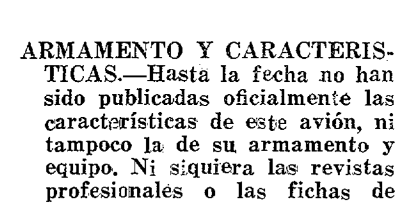
27

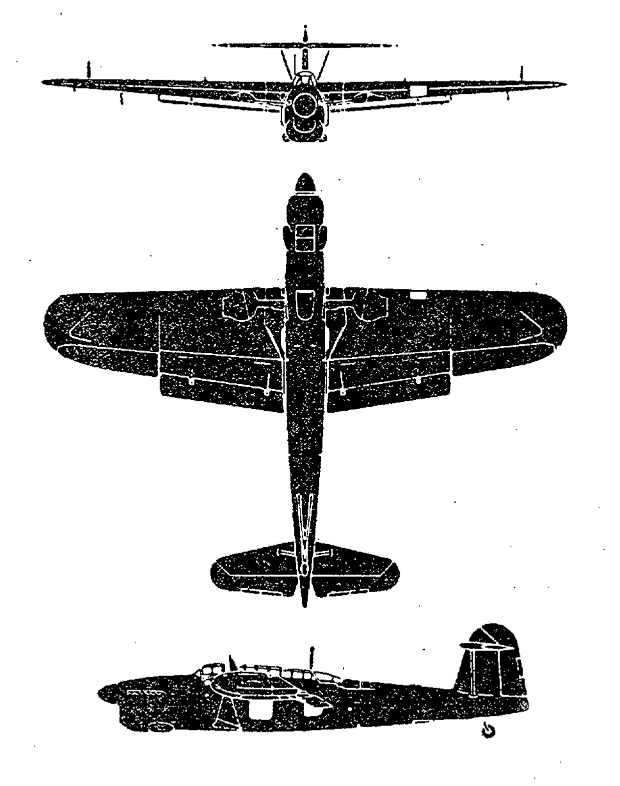
Fairey

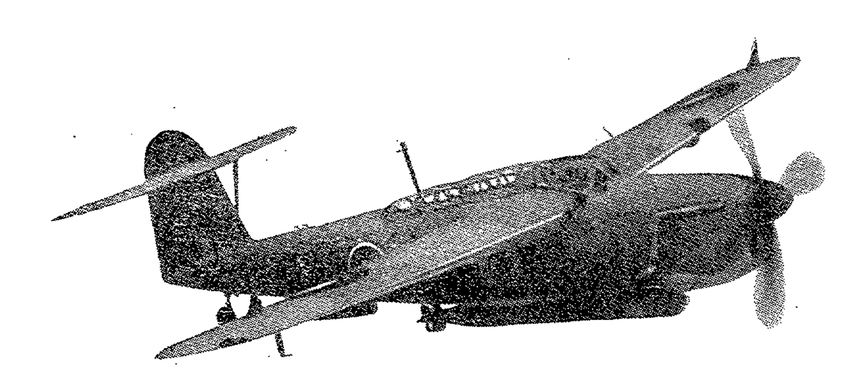
"BARRACUDA"

Bombardero-torpedero, embarcado, monomotor y monoplano, de la aviación de la Flota británica. Va equipado con un motor en línea Rolls-Royce, "Merlin 32". Fuselaje de sección sensiblemente circular.

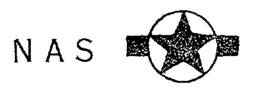
Está equipado para transportar: bien un torpedo de 55 centímetros; bien minas submarinas, cargas de profundidad o bombas. Todas ellas en la parte exterior del fuselaje.


ARMAMENTO Y CARACTERISTICAS.—Hasta la fecha no han sido publicadas oficialmente las características de este avión, ni tampoco la de su armamento y equipo. Ni siquiera las revistas profesionales o las fichas de identificación de aviones procedentes de las Naciones Unidas facilitan el más ligero dato sobre estos extremos de este bombardero-torpedero de la aviación embarcada de la Flota británica.





ALA ALTA DE EXTREMOS REDONDEADOS.—CABINA TRANSPARENTE, MUY POCO PRONUNCIADA SOBRE LA PARTE CENTRAL DEL FUSELAJE.—MORRO FINO MUY PUNTIAGUDO.—TIMON DE DIRECCION MUY ALTO, ATRAVESADO EN SU PARTE SUPERIOR POR EL PLANO FIJO HORIZONTAL, QUE LE CARACTERIZA



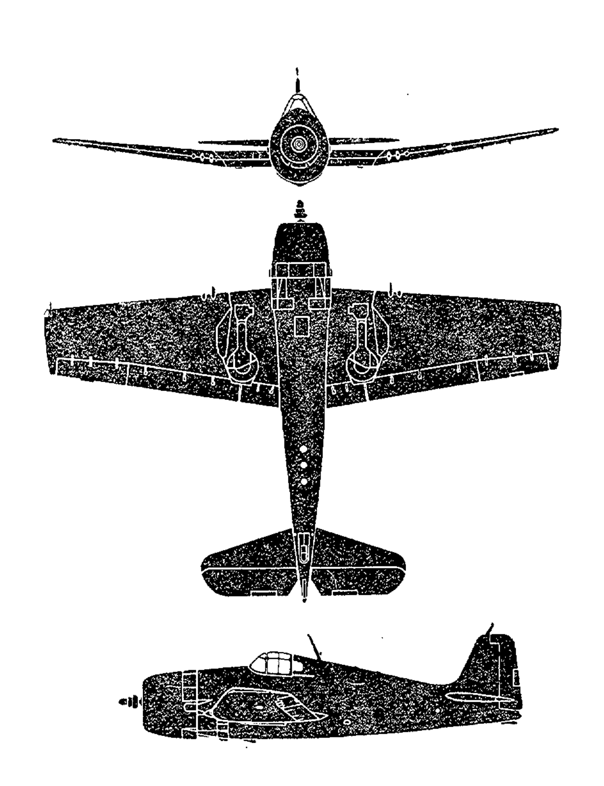
Grumman

F6F-3, "HELLCAT"

Caza embarcado de la N A S—con fuselaje de sección circular—, equipado con un motor radial "Pratt Whitney" *"Doble Estrella", R-2.800, de 2.000 cv. Este avión, cuya denominación, "Hellcat", quiere decir "bruja", es enteramente metálico, y se reputa por las fuerzas aeronavales americanas como digno rival del "Voudht Corsair", considerado actualmente como el mejor caza embarcado de la N A S. Aparece en el teatro de operaciones del Pacífico en septiembre de 1943, si bien el primer vuelo fué realizado en agosto de 1942.*

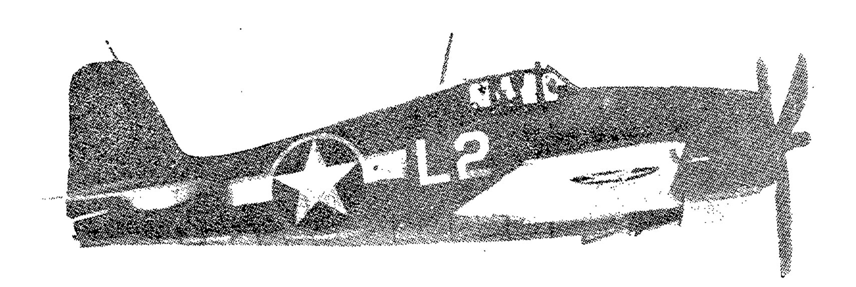
ARMAMENTO. — **Seis ametralladoras de 12,7 milímetros.**

EQUIPO.—Un solo tripulante, estando provisto este avión de equipo de oxígeno, radiofonía, etcétera. Tren y rueda de cola retráctil; aparejo escamoteable de enganche, del avión a la cubierta del portaaviones.



CARACTERISTICAS DE VUELO MAS CONOCIDAS:

- **Velocidad máxima: 610 kilómetros.**
- **Velocidad de crucero: 510 kilómetros; ídem económica: 420 kilómetros.**
- **Autonomía: 2.800 kilómetros.**
- **Techo: 11.000 metros.**



ALA BAJA DE EXTREMIDADES SENSIBLEMENTE RECTAS.—CABINA PEQUEÑA, TRANSPARENTE, PROLONGADA SU LINEA SUPERIOR, POR DETRAS, POR LA DEL FUSELAJE



31

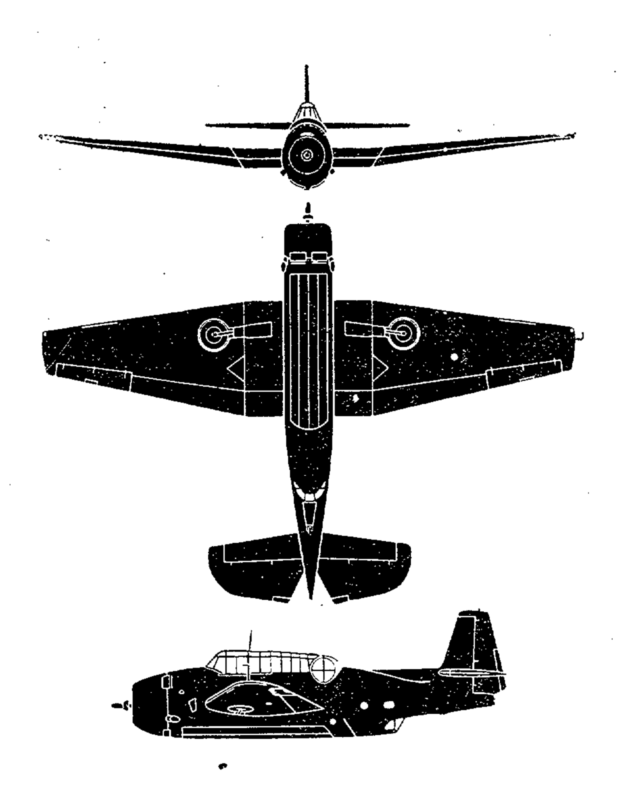
Grumman

TBM-1, "AVENGER"

Bombardero-torpedero, embarcado, de la Marina norteamericana; monomotor y monoplano. Triplaza, equipado con un "Wright", R-2.600, de 1.600 cv., y fuselaje completamente metálico de sección ovoide.

ARMAMENTO. — **Una ametralladora fija y varias móviles, no especificadas, situadas en un emplazamiento inferior, debajo del fuselaje, y en otro, superior-posterior, con torreta colocada sobre el mismo, en la parte de atrás de la cabina. Puede llevar en el interior del fuselaje un torpedo de 55 centímetros, o bien una carga de bombas de peso equivalente.**

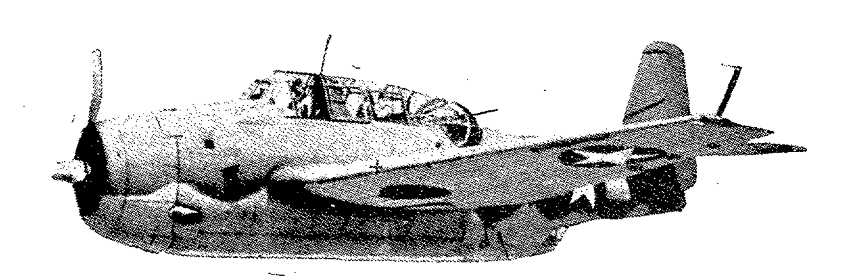
EQUIPO.—**De tres miembros: Piloto, radio, y ametrallador del emplazamiento posterior.**



CARACTERISTICAS DE VUELO MAS CONOCIDAS:

- **Velocidad máxima: 432 kilómetros por hora, a 2.300 metros de altura.**
- **Techo útil: Por encima de los 6.100 metros.**
- **Autonomía: 2.240 kilómetros, a 344 kilómetros de velocidad.**

No hay datos de las distintas versiones de este aparato.



ALA MEDIA, QUE DISMINUYE HACIA LAS EXTREMIDADES, SENSIBLEMENTE RECTAS.—CABINA TRANSPARENTE Y ALARGADA, QUE EMPIEZA ENCIMA DEL BORDE DE ATAQUE, DEL ALA, Y TERMINA DETRAS, DEL BORDE DE SALIDA.—PUESTO DE AMETRALLADORAS, TRANSPARENTE, DE LA PARTE INFERIOR.—TIMON DE DIRECCION, MUY ALTO, DE LINEAS RECTAS

Miscelanea

De lo vivo a lo pintado (Número 13)

Por el Capitán Auditor
JOSE MARIA GARCIA ESCUDERO

Cuando en España se empezó a volar

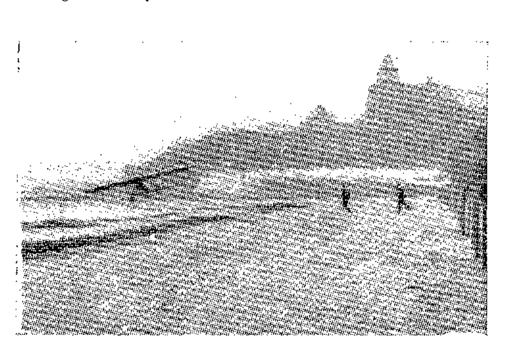


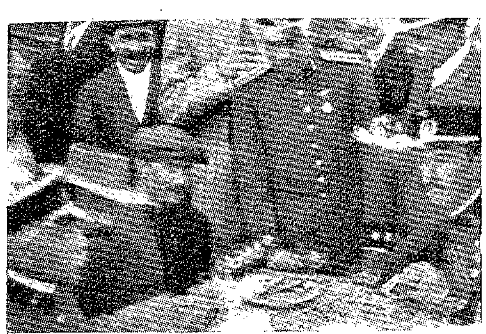
Alfonso XIII, con la Infanta Eulalia, en la inauguración del Aero Club de Madrid.

(De *El Español*.)

Es cosa notable que el magnate que muestra, orgulloso, la galería de cuadros de sus antepasados —nobles hidalgos engolados del XVII, empelucados caballeros del XVIII, románticos figurones ochocentistas...—, no pueda reprimir una cierta sonrisa, mitad ironía, mitad comprensión, ante el canotier *o el sombrero inverosímil, con pájaros y flores de esos otros mucho más cercanos antepasados, que pudieron datar de poco antes de finales del siglo pasado, y pueden ellos mismos vivir todavía para burlarse un tanto, ellos también, de sus increíbles figuras juveniles. Es cosa notable, repito, pero evidente. Sólo el paso de los años puede ir borrando cuanto en un inmediato ayer resulta ridículo, y unos siglos atrás, en cambio, se nos antoja atrayente. Si cualquier tiempo pasado no fué siempre mejor, al menos, a partir de una cierta antigüedad, parece que nos esforzamos por hacerle mejor que el presente. Pero ello, en no pocos casos, resulta tremendamente injusto con relación a ese inmediato pasado de los* canotier *y los sombreros con pájaros y flores. En esta sección, y por lo que toca a un inmediato pasado de globos ventrudos y aviones desconcertantes de puro absurdos, me he esforzado en demostrarlo. Bueno será insistir en ello, si hemos de tratar de los tiempos en que se empezó a volar en España.*

Pues globos ventrudos hubo. Aviones absurdos también. Valor, que era algo más importante que todo eso, también. Empezó la cosa con el regreso de don Jesús Fernández Duro, de París, a primeros de diciembre de 1905. Había ido a la capital de Francia con su globo "Alcotán", y en él había hecho multitud de ascensiones; al volver, las continuó. E hizo algo más: consiguió la fundación del Real Aero Club Español. Su primera junta directiva la formaban el marqués de Viana, como presidente; don Alfredo Kindelán, como vicepresidente; don Román Sánchez Arias, tesorero; don Juan Rugama, de secretario, y como vocales, don Santiago Liniers, el marqués de la Rodriga y el propio Fernández Duro. Al mes, la recién nacida entidad contaba con veinte socios y seis globos, el mayor de los cuales era el "Al-





Llegada de Vedrines a San Sebastián.—Vedrines en Madrid.

(De la *Histoire de l'Aéronautique*, de Dollfus y Bouché.)

El parque del Aero Club durante la faena de inflar los globos "Avión", "Vencejo", "Alfonso XIII" y "Alcotán".
(De *El Español.*)

fonso XII". Fué importante el destino de aquellos globos. Familiarizaron a no pocas gentes con las cosas del aire. Aún no hace demasiado tiempo, el marqués de Valdeiglesias nos deleitaba con el relato de una de las muchas excursiones que por entonces tuvieron lugar. Fué ésta en febrero de 1906, en un globo tripulado por Fernández Duro, y que se llamaba el "Cierzo", globo que, naturalmente, según el relato del marqués, no pudo por menos de elevarse "lentamente, majestuosamente", en el espacio, entre agitarse de pañuelos desde tierra y alborozadas contestaciones desde arriba, y que condujo a los viajeros hasta la estación del ferrocarril de Illescas, para que pudieran tomar tranquilamente el tren y regresar a Madrid a tiempo para oír por la noche, en el Real, "Favorita", y contar a quien lo quisiera oír cómo almorzaron en los aires un almuerzo de Lhardy, y de qué manera iniciaron, en los aires también, un "schotis"—pues en el globo iban viajeras—, que ciertas temerosas oscilaciones de la barquilla obligaron a cortar. Pero no era ya el tiempo de los globos, sino el de los más pesados que el aire. Y no ya globos, sino absurdos aeroplanos iban a surcar los cielos de España.

Fué, sin embargo, un francés, Lucien Mamet, quien inauguró los vuelos en avión por España, con el que el 11 de febrero de 1910 realizó, en un aparato "Bleriot", tipo "Canal de la Mancha", de 25-30 HP., propiedad del uruguayo Manuel García Cames. Fué en Barcelona, organizado por la "Asociación de Locomoción Aérea", nacida en 1908, y cuyo anagrama—ALA—no puede negar el cronista de la proeza que resultaba no poco adecuado. El aparato logró elevarse a la fabulosa altura de tres metros, recorriendo veinticinco en diez segundos, tras lo cual realizó un segundo vuelo de tres minutos, remontándose, dice el "Diario de





Vedrines, mademoiselle Dutrien y Olieslaegars.
(De la *Histoire de l'Aéronautique*, de Dollfus y Bouché.)

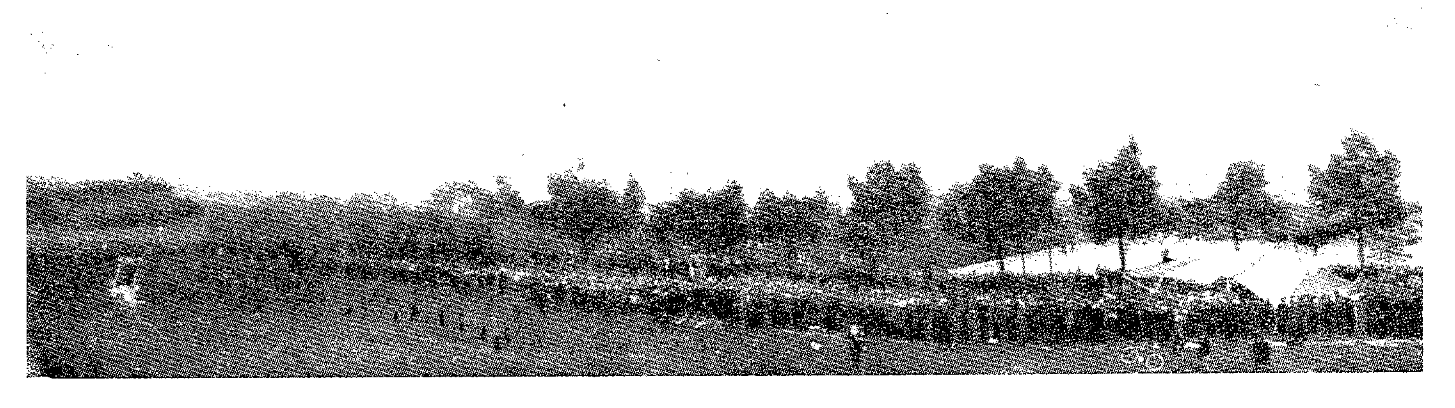
Barcelona", "a una altura que aproximadamente sería la de dos casas de cuatro pisos", motivo más que suficiente, creo, para que al aterrizar saltara el champán y se brindara, como se hizo, por España, por Francia y por el Uruguay. Pero esta fué una exhibición privada. Cuando la pública, el 13 de febrero, domingo, también en "Casa Antúnez", el entusiasmo era tal que no pudo amortiguarle ni la forzada suspensión del vuelo por el viento, de quince a veinte metros por segundo, que se levantó, y la misma multitud volvió a trasladarse al mismo lugar el jueves siguiente, dispuesta a aplaudir una proeza que esta vez se realizó. Con "marcha rápida, segura y majestuosa", según un cronista, emprendió el vuelo el aparato, que a una altura de cuarenta metros voló unos cuatro kilómetros en poco más de cinco minutos. Naturalmente que aquí habrá que volver a los vítores y al champán..., y a un segundo vuelo, que hubo de terminar frente a las vallas del hipódromo de repleta llena de gente la pista, aunque el entusiasmo popular se encargó de arrancar las tales vallas para que el aparato pasara, y a un posterior vuelo, el día 20, en el que, según se nos cuenta, Mamet dió la vuelta a la chimenea de una fábrica, adentróse en el mar, viró hacia Montjuich, y si al aterrizar resultó algo arañado en la nariz y el aparato un tanto chafado, no fué sin que, en justa compensación, las gentes se disputaran las astillas de la hélice rota y alguien ofreciera 500 pesetas por un trozo más seductor, al parecer, como recuerdo, de la misma parte del aparato. Mamet aparece, todavía en marzo de 1910, sobre la Ciudad Lineal madrileña, después de unas semanas de exhibición de su aparato en el Palacio de Cristal del Retiro, a la embelesada curiosidad de las gentes, y un poco antes de que una mujer, mademoiselle Dutrieu, atruene con su aeroplano a los tranquilos madrileños de 1910; y todavía podemos citar a Gaudart y Poillot, con sus vuelos en Barcelona; a Le Blon, en San Sebastián; a Olieslaegars, en Sevilla; todos por el mismo tiempo; pero ya es otro nombre el que nos atrae y otra fecha. El nombre de Vedrines; el año 1911.

Cuando uno contempla el retrato de Vedrines, con sus mostachos y su gorra de plato, el pitillo negligente, las manos en los bolsillos y ese aire inefable de gamin *parisiense, se explica algo de su éxito. Fué éste con motivo de la carrera París-Madrid, organizada en mayo de 1911 por "Le Petit Parisien". Un premio de 100.000 francos es, sin duda, una tentadora golosina, y a ella acudieron hasta 18 aparatos. Las cosas demostraron que la golosina no lo era tanto. Llegó el 21 de mayo, día de la salida, nublado y somnoliento. Sale el primer piloto: Beaumont. Despega, pero en seguida se cae. Sale el segundo: Garros. Este, según nos cuentan los diarios de la época, se perdió pronto de vista. Otros dos despegaron después, para caer de nuevo. Siguen los fracasos. Al fin, el octavo, Train, no encuentra mejor lugar de aterrizaje que la misma tribuna del Ministro de la Guerra y el Presidente del Consejo. Graves heridas éste, muerto aquél. El resultado de la carrera es ya demasiado grave como para que la cosa continúe. Pero eso, ¿va con Vedrines? En todo caso, y echándose a la espalda cualquier especie de prohibiciones, al día siguiente sale para Angulema. Aquí ya sólo tomon la salida cuatro. Hacia Madrid. Pero a Vitoria sólo llegan Vedrines y Gibert. Y de Vitoria sólo sale Vedrines. Los diarios españoles son un solo latir con el piloto. Ya está en Burgos. En las adustas alturas de Pancorbo ha luchado con un águila demasiado curiosa. Ya ha llegado a Navalperal. El pueblo español, y a la cabeza la familia real, va durante tres días seguidos al aeródromo de Getafe—leo en una reseña de la hazaña—, y Vedrines sin llegar. Cuando lo hace el 26 de mayo, y "tras un elegante escorzo" aterriza, no hay familia real esperándole, pero hay unas gentes que le llevan hasta un aguaducho, donde un gran letrero reza: "¡Biba Bedrines! Vinos y gaseosas." Consagración, no por ayuna de ortografía, menos sincera.*



Vedrines, junto a su avión.
(De *El Español.*)

Pero ya hace tiempo que podemos colocar, junto a ésos, nombres españoles. En 1910, el Gobierno, considerando que "la Aviación era ya una realidad, a cuyo conocimiento no podía sustraerse una nación civilizada", otorgaba un crédito para aclimatarla en España, y creaba la experimentación de


21 de mayo de 1911.—Una gran muchedumbre presencia la salida de los aviones que tomaron parte en la carrera París-Madrid.
(De la *Histoire de l'Aéronautique,* de Dollfus y Bouché.)

aeroplanos, a cargo de la Comisión de Experiencias de Ingenieros. En 1911, Kindelán, Herrera, Arrillaga, Barrón, Ortiz Echagüe, acaban sus pruebas como pilotos aviadores. Si todavía el aeródromo de Cuatro Vientos no era mucho más, según leo en "El alma de la Aviación militar española", de F. Acedo, que un par de "Bessonneaux" y un barracón de madera, y nuestro Ejército del Aire no pasaba de tres biplanos "Farman", estaba desarrollándose la semilla. No en vano, como leo en la obra últimamente citada, "un vuelo de diez minutos en una mañana serena del año 12 exigía mayor esfuerzo espiritual que agotar las reservas físicas actualmente en un largo vuelo combatido por la tormenta y la hostilidad del suelo, poco propicio al aterrizaje". Se desarrollaba la semilla, que bien pronto produciría sus primeros frutos. En 1913 empezaba a funcionar la Escuela Nacional de Aviación en Getafe. El 18 de octubre del mismo año, "con objeto de marchar a Africa, si lo pide el General en Jefe", se ordena la preparación urgente de una escuadrilla. El 20 estaba dispuesta. Cuatro "Farman", cuatro "Lobmer" y tres "Nieuport". Frente a Laucien se arrojan las primeras bombas explosivas—de tres kilos y medio—sobre tropas en combate. Sobre el Cónico halla la muerte Ríos; el primer aviador caído en combate. Las primeras bombas, el primer caído... En 1913 S. M. Alfonso XIII realiza un vuelo en el dirigible "España". Primacías de los españoles en cosas del aire, a las que tan acertadamente se ha acercado en reciente artículo, desde estas páginas, José Luis Muñoz Pérez. Después, en 1921, fué el impulso que llevó a la Aviación adelante, cuando el crecer súbito de las hasta entonces exiguas promociones de pilotos, y otra vez Africa, y los nombres extraños, y ya tan entrañables—Xauen, el Kert, el Rif, Anyera y Yebala, Kala y Magot—, y años después los primeros "raids", y el fruto ya logrado... Pero esto, evidentemente, es ya otra historia.



Una fábula de Samaniego



La fábula, todos la conocéis. A lo menos, debéis conocerla, lo mismo que yo la conocí, pese al dibujante audaz que sustituyó los académicos grabados del libro de mi niñez por otros terriblemente desconcertantes en que aparecen ratones, teléfono al oído, valga como ejemplo de cosa muy siglo XX, sin duda, pero muy poco Samaniego también. Mas por lo dicho, ya comprenderéis que me refiero a una fábula de ratones; no a otra que a aquélla en que un no sé si patriarcal Senado ratonil acordó dar fin a la pesadilla de su implacable perseguidor el gato, y ello por el infalible procedimiento de colgarle un cascabel del cuello. Ya se ve; moverse el gato y sonar los cascabeles, y avisar a los ratones de la oportunidad de poner pies en polvorosa, y huir los ratones como alma que lleva el diablo, sería todo uno. Pero... el pero *vino, es claro, cuando se llegó al capítulo de la ejecución; pues, ¿quién le pondría el cascabel al gato? Y uno no quiere, otro no puele, éste ha de hacer allá, aquél acullá, la cosa fué que la reunión se disolvió y el gato siguió sin cascabel, y los ratones, con su miedo a cuestas, y así, si no me engaño, hasta hoy. Pues, señor, que no otra cosa ha sucedido más de una vez en el negocio de volar por los aires. No aludo a los pobres Filmer, que, como el malaventurado personaje de H. G. Wells, gastaron sus días en inventar aviones que después no se atreverían a pilotar; sí a quienes, sin aventurarse fuera de los papeles, alegremente se dedicaron a ponerle el cascabel al gato... a estilo ratonil, quiero decir, a dar por supuestos pormenores y por resueltas dificultades sin cuidarse demasiado de pensar si al menos resultarían factibles.*

Y traigo esto a cuento porque me ha llevado a ello el caso del bueno de Jacobo Keiserer, de quien leo en "La conquista del espacio" que el 23 de febrero de 1799 presentó en la Universidad de Viena un sobre cerrado que contenía, al parecer, "un invento absolutamente original y nuevo para dirigir los globos", según Amat y Conde, autores del libro antes citado. Lo de original y lo de nuevo, harto discutible..., pues que, cuando más tarde apareció en el "Journal", de París, un artículo haciendo público el mismo procedimiento, y Keiserer abrió el misterioso sobre para demostrar su prioridad, resultó que muchos siglos antes el rey Ke Kaous, de Persia, empleó algo muy parecido para volar, y lo mismo Alejandro Magno, y Samuel Brunt, en 1727, con su viaje a Cacklogallinia, del que habréis leído algo en el número 2 de esta Sección, y Godwin, con su viaje a la Luna un siglo antes; y que exactamente el mismo medio de dirección emplearon Nemrod y Wilkins, pues fueron águilas las que llevaron a éstos por los aires, y no en otra cosa que en águilas había pensado Keiserer para dirigir su globo; en águilas uncidas como un par de bueyes, con sus riendas y todo, aunque presumo que con algo menos de docilidad (1).

¿Que todo lo de los anteriores no pasó de fantasía? ¿Y lo de Keiserer? Y sin embargo, se le discutió, y estoy por decir que se le tomó en serio, pese a no haber hecho más que los ratones de la fábula. "Nadie conoció si las águilas permitirían ser cazadas vivas, que se les sometiese a una humillante esclavitud, que se les domase..., que se les unciese a una aeronave, y si, supuesto todo esto, podrían obedecer las sugestiones del conductor..." Pero lo más curioso fué que, según agregan Amat y Conde, "éste fué un punto olvidado, totalmente desdeñado". Como lo fué entre los ratones el de cómo ponerle el cascabel al gato. Con una ventaja a favor de los ratones: que, de haber puesto el cascabel, la cosa habría resultado bien para ellos; y las águilas de Keiserer, aun uncidas a un globo, dudo mucho que hubieran servido para algo, duda cuyos juiciosos fundamentos no dejaréis de reconocer.

---

(1) Otro es el caso de los que aprovecharon las águilas, no como animales de tiro, sino como cabalgaduras; tal logró el Cyrano que llegó al sol, a cuestas de su materialismo, su panteísmo y cuantas imperfecciones dejamos de mencionar, como era de justicia, al presentarle, tiempo ha, a nuestros lectores.



El pasado y el futuro de la Aviación mercante

Por LUIS TAPIA SALINAS
Capitán Auditor del Aire

Desde el día 22 de mayo de 1908, en que se efectúa el primer vuelo con pasajero, realizado por el piloto Henri Farman llevando a bordo al también piloto Delagrange, hasta nuestros días, es decir, en poco más de treinta y cinco años, podemos afirmar que se ha producido una verdadera revolución en la técnica de los transportes y comunicaciones, que descansaban sobre los laureles conquistados por la máquina de vapor en sus aplicaciones a los ferrocarriles y navíos.

Esto, que examinado en forma retrospectiva se nos presenta como una sucesión vertiginosa de imágenes y acontecimientos, no es, en realidad, más que el comienzo, la iniciación de la curva ascendente que presenta el desarrollo de la Aviación mercante. Es, simplemente, la infancia de la navegación aérea, que se encuentra en estos momentos en su período juvenil, para alcanzar más tarde, después de concluída la guerra, la verdadera madurez, cuando se aprovechen las enseñanzas que para los técnicos de las distintas facetas representa el uso constante de la Aviación.

Es indudable que las guerras representan una regresión, un salto atrás, en diversos aspectos de la civilización y de la cultura, desde el momento que llevan consigo la destrucción y aniquilamiento de tantos valores materiales e ideales. Pero también es cierto que tras de cada período de luchas resurge más potente la inventiva y actividad humana, desarrollando o poniendo al servicio de los pueblos, medios e instrumentos creados en un principio precisamente para su destrucción. Es como si la propia sociedad, asustada y arrepentida de tanta barbarie, quisiera rehacer, y aun mejorar rápidamente, sus condiciones de vida, utilizando aquello mismo que poco antes sirvió para fines contrarios.

Precisamente a la actual guerra, cuyo fin con tanto anhelo deseamos, es a la que deberá en el futuro la Aviación mercante una gran parte de su importancia. Ella nos ha demostrado, nos lo está enseñando cada día, que aparte del formidable instrumento bélico que representa el Arma aérea, cuyo predominio sobre las restantes se hace cada vez más evidente en sus funciones tácticas y estratégicas, son amplias las perspectivas que se ofrecen a la navegación aérea como medio de transporte y comunicación. El abastecimiento de Unidades, realizado exclusivamente por el aire; el transporte de grandes cantidades de tropas y material de guerra, dando lugar a la formación de lo que se ha dado en denominar fuerzas aerotransportadas; *la rápida y decisiva evacuación de heridos, realizada en aeronaves especiales; los continuos "raids" efectuados por los grandes aparatos en los países beligerantes sobre mares, desiertos, cordilleras y nieves, todo ello y mucho más contribuye a una constante perfección en el arte de la navegación aérea y a un continuo mejoramiento de las condiciones técnicas de toda índole, que han de ser luego aplicadas y aprovechadas en los tiempos de paz.*

Pero no creamos, ni mucho menos, que es sólo a la guerra a la que deberá la Aviación mercante todo su esplendor futuro, no; la guerra, como antes decíamos, contribuye en gran escala a la realización de planes y proyectos, que de otra forma precisarían tal vez mucho tiempo para llegar a ser una realidad; pero la aplicación a la sociedad de las conquistas logradas, y aun la fermentación de los grandes proyectos, debe ser hecha precisamente en los momentos en que la paz, el orden y el progreso se extienden por el mundo. Por eso serán utilizados en el futuro, y aplicados al tráfico aéreo, los formidables adelantos logrados a costa de tantos sacrificios; pero la semilla, tanto de la ordenación de los

transportes como de la creación de las grandes rutas mundiales y empresas aeronáuticas, estaba ya echada antes del día 1 de septiembre de 1939, y esto vamos a verlo inmediatamente con la aportación de algunos datos.

Con motivo de cumplirse el veinticinco aniversario del establecimiento de la Aviación comercial alemana, se han hecho públicas recientemente las siguientes cifras de su actuación desde 1919 a 1944. Son éstas:

Kilómetros recorridos por las aeronaves comerciales	218.000.000
Viajeros transportados por las aeronaves comerciales	2.870.000
Correo transportado por las aeronaves comerciales (kilogramos)	30.600.000
Mercancías transportadas por las aeronaves comerciales (kilogramos)	55.300.000

Es decir, que en los veinticinco años citados, que en realidad son mucho menos efectivos si se tiene en cuenta la desorientación y escaso desenvolvimiento de los primeros tiempos que siguieron al Tratado de Versalles, y los últimos años, en los que la guerra absorbió la mayor parte de las actividades aéreas, los aparatos comerciales alemanes han dado 5.450 veces la vuelta al mundo y han transportado la enorme cifra de cerca de tres millones de viajeros y 86 millones de kilogramos de objetos.

Por lo que respecta a la navegación aérea mercante en el Continente americano, señalemos que al empezar la actual guerra las aeronaves de transporte de los Estados Unidos cubrían 117.000 kilómetros de líneas aéreas, existiendo a favor de la Pan-American Airways, compañía que reunía bajo su mano el monopolio de las comunicaciones principales entre los distintos países americanos y sus enlaces con Europa y Asia, 32 convenios firmados con otros tantos Estados para el transporte de correo y pasajeros, y cuyas aeronaves se extendían en una longitud de 33.000 millas.

Solamente en el Estado norteamericano había a fines del año 1941, es decir, cuando la guerra no se extendía aún a dicho país, más de 100.000 aviadores civiles y 25.000 militares. Por aquella fecha se contaba ya con cerca de 2.000 aeródromos y 22.000 aeronaves de carácter civil, de las que aproximadamente unas 3.000 estaban destinadas a la modalidad especial de aviones-taxi, destinados al transporte, mediante alquiler, de pasajeros y mercancías.

La Pan-American Grace Airways Inc., o Panagra, como se la denomina más comúnmente, destinada a la explotación del transporte aéreo en la costa occidental de América del Sur y en la corta ruta hasta Buenos Aires, ha hecho posible el acercamiento y relación entre los habitantes pertenecientes a los países en donde presta servicios: Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina, y ha colocado sus capitales y ciudades más importantes, respecto a Nueva York, a cuyo lugar se invertían largas jornadas en ferrocarril y vapor, a: dos días de Quito y Guayaquil (Ecuador), dos días y medio de Lima (Perú), tres días y medio de La Paz (Bolivia), cuatro días de Santiago (Chile) y cuatro días y medio de Buenos Aires (Argentina).

Inglaterra ha tenido montado hasta el momento de empezar la guerra una vasta red de comunicaciones aéreas entre la metrópoli y sus dominios y colonias, abarcando en ella los puntos de máxima importancia política y geográfica. A 140.000 kilómetros de líneas aéreas se elevaban las cubiertas por las aeronaves inglesas antes de la guerra, existiendo a favor de las mismas 31 convenios, por los que se reconocía el derecho a volar sobre otros tantos países. En 1924, y ante la importancia que adquiere la Aviación civil y mercante, se fusionan diferentes Compañías aéreas, formando la Imperial Airways, que recibe una subvención del Estado en atención al interés político e internacional que sus servicios representan. Recientemente, en 1940, la anterior Compañía y la British Airways se han unido, dando lugar a la formación de la British Overseas Airways, a cuyo cargo se encuentran los futuros proyectos sobre rutas mundiales.

En España, dentro de la modestia que representan nuestros actuales servicios aeronáuticos, se ha experimentado una sensible mejoría por cuanto al tráfico de pasajeros y mercancías se refiere. Los aviones españoles mercantes recorren hoy unos 100.000 kilómetros al mes, y el número de viajeros puede calcularse en 5.000 en el mismo período de tiempo.

Vemos, pues, como anteriormente afirmábamos, que antes de ser aplicadas a la Aviación mercante las enormes posibilidades en material y servicios que la guerra ha dado a los beligerantes, están ya trazadas las bases de la actividad aeronáutica civil por medio de las correspondientes rutas mundiales y Empresas adecuadas. Es suficiente, por tanto, una ampliación de las grandes líneas aéreas de las aeronaves y de sus servicios para lograr la máxima eficacia de las comunicaciones, y junto a ello obtener una adecuada regulación aérea, con el fin de que los anteriores esfuerzos no resulten estériles ante la situación anárquica que podría producirse si en el momento de ponerse en vigor las grandes ampliaciones y reformas no se contara con un acuerdo de carácter internacional que señale al menos los principales y necesarios puntos de contacto entre todos los países interesados en el tráfico aéreo.

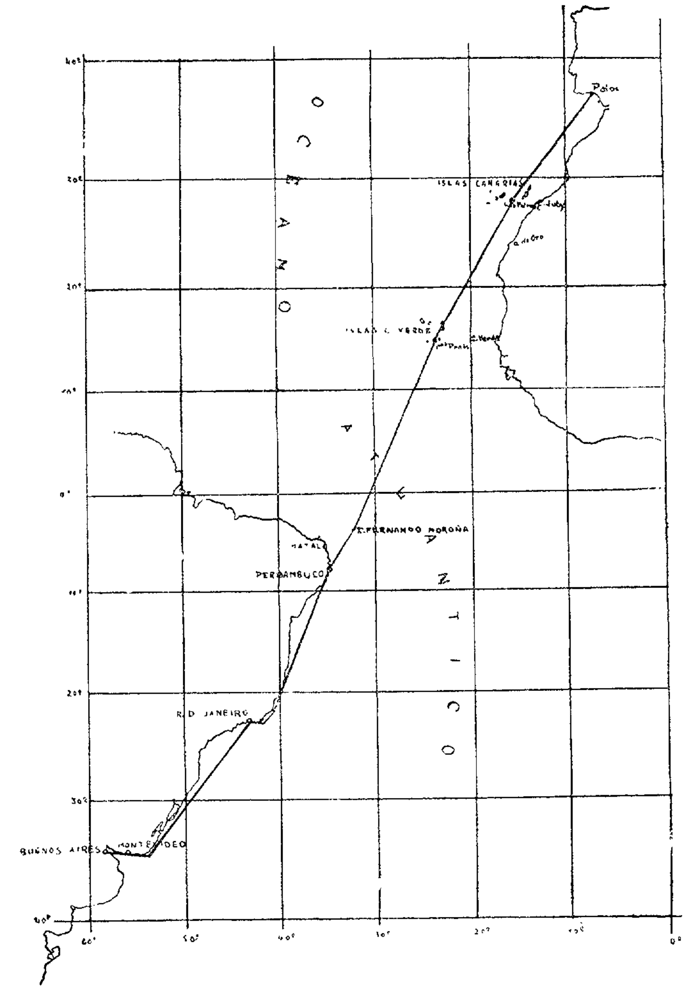
A lo primero tienden los proyectos norteamericanos de creación de veinte grandes rutas aéreas mundiales que partiendo la mayoría de ellas de los Estados Unidos habrían de rodear el mundo, con escalas en los principales centros políticos y geográficos; el pensamiento inglés de creación de Empresas aeronáuticas, dependientes o filiales de la Overseas, e intervenidas, en definitiva, por el Estado, que aseguren las comunicaciones entre la metrópoli y los principales centros del gran Imperio colonial, y los propósitos de diferentes países, entre los que se cuenta España, de asegurarse determinadas líneas aéreas que unen sus territorios con aquellos otros con los que mantienen relaciones de carácter político, étnico o cultural.

Para conseguir lo segundo se han venido celebrando en estos tres últimos años importantes reuniones de representantes ingleses y norteamericanos primeramente, de éstos y otros delegados de un pequeño grupo de naciones aliadas, en mayo de este año y en Londres, y de técnicos aeronáuticos de cincuenta y cuatro países que ha tenido lugar a partir del día 1 de noviembre en Chicago. Sobre esta última conferencia, y aunque es todavía pronto para recoger sus resultados, cabe decir que ha representado el acontecimiento más importante no sólo en materia aérea, sino en el aspecto político e internacional de estos últimos tiempos.

Podemos, pues, afirmar que las perspectivas futuras de la Aviación mercante son inmensas, y que el tráfico a realizar por las aeronaves en un mañana próximo ha de ser de tal naturaleza que, así como Appletton afirmó que el siglo XIX era de los ferrocarriles, podamos nosotros decir que el siglo XX corresponde a la Aviación.

EL VIAJE DEL "PLUS ULTRA"

Por el Teniente LOPEZ MAYO



LOS ORIGENES

De la misma cuna que siglos antes las naves de Colón —esperanza henchida en las velas y voluntad férrea en las quillas—iban a rasgar el velo del misterioso mar Océano y ofrecer a la corona de Isabel y Fernando un mundo nuevo, partieron una mañana del mes de enero nuevos valores de la raza hispana—ícaros modernos sobre pájaros de acero—a conquistar lauros y glorias.

Su empresa, a la vez que acontecimiento nacional, iba a ser el pilar del resurgir de España a los ojos del mundo entero.

La larga y dura campaña de Marruecos—yunque y martillo donde se forjaron las alas de España—no había logrado hacer mella en la moral de los combatientes; todos se batieron como buenos, y los aviadores rubricaban sus vuelos entre los riscos abruptos de las montañas rifeñas, que fueron testigos de hazañas y heroísmos, de abnegaciones y sacrificios. La Aviación conquistó glorias y adquirió experiencia; de esa legión de águilas habían de salir aquellas otras que en la paz arrancarían nuevas hojas que añadir a su corona de laurel, asombrando al mundo por la magnificencia de sus vuelos.

Las huellas de España resaltaron brillantes en sus hijos de América. Yo recuerdo bien el entusiasmo vibrante que flotaba en aquel ambiente, el ansia vehemente de todos para que el éxito coronase la empresa; pendientes a través de todas las etapas de las noticias, afortunadamente gratas, que los grandes rotativos ponían al alcance de sus lectores. El nombre de España y de sus aviadores era pronunciado con admiración por todos los labios y sentido por todos los corazones de los hijos de los hijos de la España imperial, que se mostraban orgullosos de ser descendientes de una raza hidalga y heroica.

No era la gloria personal lo que iban buscando, y lo atestiguan las mismas palabras del Comandante Franco: "...estudié la posibilidad de llevar a la práctica un "raid" aéreo que diera a conocer el valor de la Aviación española fuera de las fronteras y al mismo tiempo sirviera para ganar honra y prestigio para España". Pero son aún más extensas sus ansias, y más adelante expone sus deseos de que el "raid" sirviese para sentar normas para la navegación aérea de continente a continente y de que sirviera también "para estrechar los lazos de unión entre España y las jóvenes naciones de habla castellana". He aquí motivos más que suficientes para que el vuelo se llevase a efecto, y como ayer los conquistadores, ellos posponían la gloria personal a la gloria de España.

El colaborador y amigo del Comandante Franco, en la preparación y estudio del vuelo, fué el Capitán Barberán; pero la Fortuna—mujer al fin, y como tal, coqueta—no quiso favorecerle en aquella ocasión, reservándole sus encantos para el futuro, en que había de llevarle a escribir otra página gloriosa en la Historia de la Aviación española. Y fué el Capitán Ruiz de Alda el que ocupó su puesto y cooperó, con tesón inteligente, a la idea de Franco.

El General Soriano, Director general de Aeronáutica en aquel entonces, acogió con entusiasmo el proyecto del viaje y prestó su apoyo para que se convirtiera en realidad. Igualmente, el General Primo de Rivera vió con satisfacción la idea de Franco y les animó a salir lo más pronto posible. El Presidente del Directorio dió órdenes al Ministro de Marina, el cual manifestó a los aviadores que el destructor "Alsedo" llevaría los repuestos, combustible y lubrificantes para todas las etapas, exponiéndoles, al mismo tiempo, sus deseos de que fuera en la expedición un oficial de la Aeronáutica Naval. El agraciado con el nombramiento fué el Teniente de Navío Juan Manuel Durán, que había prestado sus servicios en la base de Mar Chica durante las operaciones de Alhucemas. Para mayor seguridad y protección de la ruta, el Ministerio de Marina designó al crucero "Blas de Lezo", que debía regresar cuando el aparato llegase a Pernambuco.

¿Qué nombre había de llevar el hidroavión? El de "Plus Ultra" les pareció más simbólico; el que, según ellos, debía hacerles recobrar energías para luchar hasta el último momento, si el desfallecimiento trataba de señalarles con su huella.

Dispuestos todos los preparativos y ultimados todos los detalles, nuestros aviadores se trasladaron de Melilla a Huelva y desde aquí a Palos, dando fin al prólogo de su viaje.

¡Palos! Palos es todo un capítulo de la Historia de España, de esta vasta historia, pródiga en hechos heroicos y preñada de hijos esclarecidos. Es el alma y corazón de un Nuevo Mundo, que había de ser, pasados los años, la prolongación de la Madre desprendida que les dió el sér, su religión, su lengua, su ciencia y su arte. Y el embrujo de este nombre pesaba en el ánimo esforzado de los nuevos nautas. Presentían que la salida de Palos, de este lugar histórico—símbolo y realidad—, daría mayor gloria a su triunfo o mayor magnitud a su fracaso. De ahí sus ansias de vencer, de dominar el aire de las rutas de América, como antaño habían domeñado las aguas del mar Océano aquellos otros paladines, de los cuales ellos eran continuadores. Y si la cuna de las rutas de Indias fué el Monasterio de La Rábida, debía serlo también de las rutas aéreas de América.

Y siendo favorables las condiciones atmosféricas, deciden partir el día 22 de enero del año de gracia de 1926.

El aparato escogido para el vuelo es un "Dornier Wald", del mismo tipo de los que habían demostrado su suficiencia en la campaña de Marruecos, con algunas mejoras introducidas por Franco, adaptadas a las necesidades e importancia del "raid". Sus características eran:

Envergadura, 22,5 metros; longitud, 17,2 metros; superficie, 96,2 metros cuadrados; peso en el vacío, 3.400 kilogramos; carga útil, 2.000 kilogramos. Dos motores "Napier Lion" de 450 HP., que utilizaban como combustible una mezcla de gasolina y benzol.

LA EJECUCION

Al amanecer del día 22 de enero, los tripulantes del "Plus Ultra" oyeron misa ante el altar de la Virgen Milagrosa, del Monasterio de La Rábida, el mismo ante el cual oró Colón antes de emprender aquella otra gloriosa epopeya del descubrimiento de América.

A las siete cuarenta y cinco despegó el "Plus Ultra", entre las aclamaciones del inmenso gentío que se había congregado en el puerto de Palos para despedir a la nao aérea en el comienzo del que había de ser vuelo triunfal. Después de un ceñido viraje alrededor del monumento a Colón, como prueba de saludo, ponen rumbo cara al mar Océano. Un viejo compañero, el "Dornier núm. 1", les acompaña durante cuarenta y cinco minutos, les dice adiós y se vuelve de nuevo a sus tierras africanas de Melilla.

Primera etapa: Palos-Las Palmas.—*Por lo que se refiere a las condiciones atmosféricas, este trayecto era el peor, ya que en esta época dominan los vientos del Oeste y dan lugar a fuertes marejadas y a recios temporales.*

Después de una hora de vuelo fué necesario subir a 1.500 metros, debido a la gran abundancia de nubes bajas y quedar cerrado el horizonte. Durante más de cuatro horas estuvieron volando sobre un mar de nubes, donde lucía un sol esplendoroso. Sin embargo, la navegación marchaba maravillosamente, la derrota estimada coincidía con las observaciones del gonio y con la situación astronómica. La recalada en Las Palmas se verificó con perfecta regularidad, utilizando la radio de forma acertada. Los 1.300 kilómetros fueron recorridos en ocho horas, a una velocidad de 163 kilómetros por hora.

La permanencia en Las Palmas fué la precisa para perfilar algunos detalles de la segunda etapa. El tiempo era bastante desapacible y el estado del mar muy alborotado; el día 25 había mejorado éste, y aprovecharon la ocasión para trasladar el hidroavión a la bahía de Gando, que ofrecía mejores condiciones para el despegue.

Segunda etapa: Las Palmas-Porto Praia.—*El día 26, a las siete treinta y cinco, emprendió el "Plus Ultra" la segunda etapa de su viaje.*

Con objeto de que, en caso de una desviación a la izquierda, se encontrasen con la isla de San Thiago y no quedaran en medio del Océano sin combustible, ponen rumbo a la isla de la Sal, que pertenece al archipiélago de Cabo Verde.

El viento soplaba del NE., con una velocidad de 32 kilómetros por hora, lo cual, unido al alisio, les empujaba casi de cola; por ello calcularon que había de acortarles el tiempo de vuelo. Por ser mayor su intensidad cerca del mar, volaron a una altura de 200 metros.

Como en la etapa anterior, hicieron uso acertado de la radio y del gonio, elementos valiosísimos para situarse a lo largo del recorrido. Dicen que esta etapa les demostró que el gonio es insustituíble para hacer las recaladas con exactitud.

A las cinco y veinticinco de la tarde, después de nueve horas cincuenta minutos de vuelo, un amerizaje magistral de Franco, que dominó con mano maestra las condiciones adversas del mar, puso fin a esta segunda etapa, que comprendía 1.745 kilómetros, recorrida a una media de 178 kilómetros por hora.

El "Plus Ultra" era la segunda aeronave que llegaba a estas tierras portuguesas. La primera fué el "Lusitania", en 1922, tripulado por los portugueses Sacadura Cabral y el almirante Gago Coutinho, los cuales sentaron las reglas de la navegación aérea y demostraron que ésta puede ser tan exacta como la marítima, afirmaciones que habían de ser ratificadas por los aviadores españoles.

Durante la estancia en Porto Praia se revisa escrupulosamente el hidroavión.

El estado del mar ha empeorado, lo que obliga a Franco a aquilatar la carga del mismo, viéndose obligado Durán a embarcarse en el "Alsedo". La salida le preocupa, y decide que el aparato sea remolcado a otro lugar que ofrezca mejores condiciones. Reconocida la costa, opta por llevarlo a la Barrera do Inferno, no sin grandes dificultades.

Nuestros aviadores se despiden del Gobernador el día 30 por la tarde, agradeciéndole todas las atenciones que tuvo para con ellos.

Tercera etapa: Porto-Praia-Pernambuco.—*Podemos decir que esta etapa es la clave del vuelo, porque se trata de la verdadera travesía del Atlántico y tiene 2.850 kilómetros.*

Después de laboriosos preliminares, el "Plus Ultra" logra despegar a las seis y diez de la mañana, poniendo rumbo al continente americano.

Como el vuelo es casi de N. a S., siguen la derrota loxodrómica, que apenas tiene diferencia con la ortodrómica, y ambas derrotas se unen en el ecuador.

La visibilidad era francamente mala y los chubascos eran frecuentes; se utiliza la radio y la observación astronómica. A las doce cincuenta y dos es alcanzado el barco alemán "Arthus", que les dió la situación. Comprobada ésta en la carta, vieron que el error era muy pequeño, sólo de ocho millas, lo que demuestra las buenas cualidades de nuestros navegantes. Eran las dieciséis horas veinticinco minutos cuando pasaron el ecuador, y festejaron el acontecimiento con una copa de coñac, que sirvió para tonificarles en su natural cansancio. Es entonces cuando entró en acción el radiogoniómetro, oyéndose claramente la estación de Pernambuco, de la que solamente les separaban 900 kilómetros.

A las dieciséis cuarenta y cinco, cuando se oye la estación de Noronha, ponen rumbo a ésta. Llevaba Franco diez horas en el volante, pendiente de la brújula, y a su paciente labor se debía en gran parte la exactitud de la ruta. A partir de este momento la visibilidad se hizo magnífica.

Poco después de ponerse el sol, en un atardecer tropical que les impresionó vivamente, el "Plus Ultra" tomó agua a unas 25 millas al NE. de Fernando de Noronha. Eran las seis treinta y cinco de la tarde; hasta este momento habían recorrido 2.260 kms., y la velocidad desarrollada fué de 181 kms. por hora. Los 45 kms. que faltaban para llegar a Noronha los hubieran recorrido en menos de quince minutos de vuelo.

La habilidad de Franco se hacía patente una vez más, tanto en el amerizaje perfecto como en la navegación después del mismo hacia la isla, evitando que el aparato sufriera fuertes encontronazos contra el mar.

Nuestros aviadores se vieron precisados a pasar la noche en el hidro, cosa nada cómoda por cierto, y en él se acomodaron como buenamente pudieron. Por primera vez lucía sobre sus cabezas la hermosa constelación de la Cruz del Sur.



El entusiasmo que despertó el vuelo del *Plus Ultra* en todas las naciones de América fué grandioso, aun en aquellas en que no había de saludarlas con el canto de sus motores. A continuación reproducimos algunas de las noticias gráficas del maravilloso vuelo, insertas en el gran rotativo de La Habana, "El Mundo".

De arriba abajo y de izquierda a derecha: Instante en que el glorioso *Plus Ultra* daba término a su viaje, posándose sobre las aguas del estuario del Plata.—Franco, Ruiz de Alda y Durán en el crucero *Buenos Aires*, al llegar al puerto de Sevilla.—S. M. el Rey D. Alfonso XIII, el Embajador de la Argentina, señor Estrada; los aviadores y la oficialidad del crucero *Buenos Aires*, después del banquete celebrado a bordo del mismo.—Los gloriosos aviadores Durán, Franco y Ruiz de Alda.—S. M. el Rey con el Comandante Franco al salir de la iglesia de Palos, después del "Te Deum" en acción de gracias por el feliz término del "raid".—Franco, Durán y Rada, al iniciar el vuelo a Montevideo, partiendo de Buenos Aires, en visita oficial al Uruguay.—Franco pasa en automóvil por la avenida de Mayo, y la multitud le aclama con entusiasmo.—Sobre Buenos Aires, la gran metrópoli de alma y lengua española, vuela el *Plus Ultra*, culminando su magnífica hazaña. A la izquierda, el puerto de Buenos Aires. A la derecha, la avenida de Mayo.

El "Alsedo" llegó al amanecer, y a él se trasladaron para desentumecer sus huesos y recuperar energías.

Como de costumbre, se inspecciona el aparato, y comprobado su buen estado, se carga de combustible, así como también los equipajes, herramientas y repuestos, embarcándose también Durán.

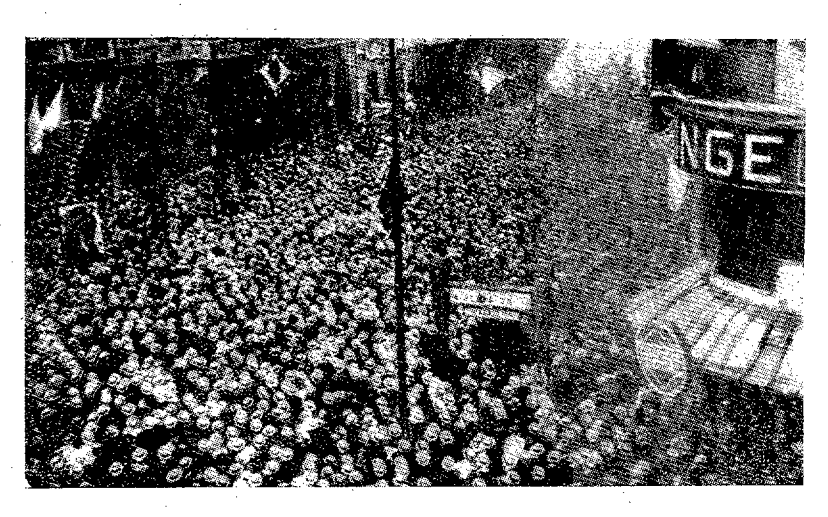
Noronha-Pernambuco.—*El estado del mar no es todo lo apetecible que deseaban; pero, a pesar de ello, la salida fué muy buena.*

Los motores, a pesar de todas las mojaduras, tanto con agua dulce como salada, continúan funcionando maravillosamente.

El tiempo no es muy agradable que digamos y obliga a llevar una altura de vuelo de unos 150 metros. Cuando falta una hora para llegar a Pernambuco, una gran trepidación indica que se ha producido una avería en el motor trasero, y en efecto, la hélice trasera se había roto, lo que obliga a parar este motor. Sólo les separaban 112 kilómetros de Pernambuco, distancia que podían haber recorrido en cuarenta minutos más de vuelo.. Desde ahora ese tiempo se había aumentado considerablemente: una hora y media tendrían que emplear en el recorrido, porque la velocidad había bajado de 180 kilómetros a 90 kilómetros por hora, al funcionar solamente el motor delantero. La altura de vuelo también disminuía cada vez más, y Franco ordena que se tire toda la carga del aparato. Vuelan tan bajo, que la espuma de las olas acaricia el casco del "Plus Ultra". Pero no importa; ¡más allá! está el triunfo, y ellos siguen en pos de él. En estos momentos aparece la silueta de la costa brasileña por estribor, y Franco pone rumbo a ella.

¡Por fin!, el Atlántico había sido vencido; todas las dificultades fueron resueltas de modo magistral por los aviadores españoles, y los colores de España resplandecían aún más en el cielo tropical de Pernambuco. Una vez más España demostraba al mundo de lo que eran capaces sus hombres. Los 540 kms. que separaban a Noronha de Pernambuco fueron cubiertos en tres horas treinta y ocho minutos, a una velocidad de 150 kms. hora.

En Pernambuco se tributó un caluroso recibimiento al "Plus Ultra" y a sus valientes tripulantes. La colonia española, no muy numerosa por cierto, les ofreció un cariñoso homenaje, que consistía en una hermosa placa de oro y un medallón; la primera fué colocada por Franco en la proa de su fiel compañero en una ceremonia sencilla y emocionante. Era la primera ofrenda a la intrepidez de nuestros bravos compatriotas.



La multitud en espera de noticias.

Durante la permanencia en Pernambuco se puso a punto el aparato para emprender su nueva etapa.

Cuarta etapa: Pernambuco-Río de Janeiro.—*A las cinco y diez de la mañana del día 4 de febrero despegaron rumbo a Río de Janeiro.*

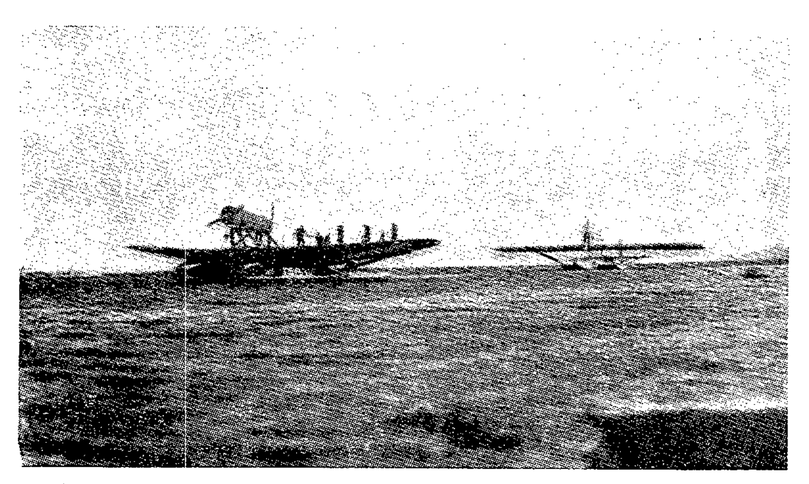
A su paso por Bahía evolucionaron sobre la población, que estaba esperando el paso del "Plus Ultra" para saludarle con cohetes y banderas. Nuestros aviadores tuvieron la gentileza de arrojar las flores que les habían ofrecido en Pernambuco, y dicen los diarios brasileños que estas flores, frescas aún, las pagaron los españoles allí residentes a peso de oro. Tal era el entusiasmo y el despertar patriótico de nuestros hermanos en América.

En las proximidades de la bahía de Río varios aviones militares brasileños esperaban la llegada del "Plus Ultra" para darle escolta de honor. Eran las diecisiete treinta y dos cuando el aparato se posó blandamente en las aguas de la hermosa capital brasileña.

Los 2.100 kms. de la etapa fueron recorridos en doce horas quince minutos, a una velocidad media de 171 kms. por hora; la altura de vuelo fué de 500 metros a 100 metros.

Cuando amerizó el "Plus Ultra" en aguas de Río era tal la afluencia de embarcaciones y el entusiasmo reinante, que una de ellas rozó el timón del aparato, produciéndole averías y roturas de consideración. Podrás comprender, lector amigo, cuál sería el humor de nuestros aviadores en tales momentos.

Una vez en tierra, cerca de un millón de personas se habían congregado en la avenida de Río Branco para aclamar a nuestros compatriotas; pero más que aclamarles, les llevaban, traían y apretujaban. ¡Aquello era peor que atravesar de nuevo el Atlántico! Estas manifestaciones se prolongaron tanto como duró su permanencia en Río de Janeiro. Debemos hacer notar la afectuosa acogida



En primer término, el "Alsedo", que fracasó en su viaje a Buenos Aires; al fondo, el "Plus Ultra".

que les dispensó el Presidente de los Estados Unidos del Brasil.

Reparados los desperfectos sufridos a la llegada, efectuaron un vuelo de prueba: todo marchaba bien; pero al acuatizar, una magneto del motor trasero se incendió, aunque no tuvo mayores consecuencias. Puesto a punto el hidro, disponen la partida para el día 9.

Quinta etapa: Río de Janeiro-Montevideo.—*Al rayar el alba ponen en marcha los motores; pero hasta las siete y doce no pueden despegar. Había sido muy laboriosa la maniobra; pero una vez más la habilidad de Franco salvó todos los obstáculos, y la proa de la aeronave se dirigió a Montevideo.*

Durante el recorrido han de volar a distintas alturas para aprovechar los vientos que puedan favorecerles y lograr llegar con día a la capital uruguaya. Próximos a Montevideo, aparatos de la Aviación Militar de aquel país salieron a recibirles. Eran las diecinueve y veinticinco cuando acuatizaron.

Los 2.060 kms. de recorrido fueron cubiertos en doce horas y cinco minutos, a una velocidad de 171 kilómetros por hora.

Cuando el "Plus Ultra" tomaba agua, las sirenas de los barcos y de los rotativos prorrumpieron en atronadores silbidos de bienvenida. El entusiasmo de la multitud no tenía límites: palomas y flores eran arrojadas a su paso; los nombres de España, Franco y Uruguay atronaban los ámbitos de la capital. Nuestros aviadores calificaron de apoteosis monumental su entrada triunfal en Montevideo.

Sexta etapa: Montevideo-Buenos Aires. — *A las once cincuenta y cinco del día 10 se ponen en marcha los motores y dos minutos más tarde ya estaban en el aire, camino de Buenos Aires, donde les esperaba la Gloria que en buena lid habían conquistado. Poco después de salir se vieron obligados a acuatizar: una tubería de gasolina dejaba escapar algunas gotas de combustible; pero la avería fué rápidamente reparada y el vuelo reanudado sin incidente alguno. Eran las doce y catorce minutos (hora argentina) cuando el "Plus Ultra" rasgaba con sus alas, donde iban los colores de España, el cielo de Buenos Aires.*

Como era de esperar, el entusiasmo y la emoción del pueblo argentino eran enormes. Dicen los tripulantes de la ya gloriosa aeronave, que al reducir los motores se sentía el clamor de aquel pueblo vibrante de júbilo.

Y cumpliendo una promesa, hecha al salir de Palos, dieron una vuelta sobre la estatua del Gran Almirante en señal de salutación, como lo habían hecho allí en prueba de despedida.

A las doce y veintisiete minutos se estrecharon en fraternal abrazo el pájaro de acero y las aguas del río, de ese Río de la Plata, tan argentino y tan español.

Los 220 kilómetros que les separaban del apoteosis final los recorren en una hora once minutos, a una media de 183 kilómetros por hora.

El águila hispana se había transformado en cóndor americano. Y el cóndor había culminado su hazaña.

RESUMEN

Palos-Las Palmas	22 enero	1.300 kilómetros	8 h.	163 kilómetros hora.
Las Palmas-Porto Praia	26 »	1.745 »	9 h. 50 m.	178 » »
Porto Praia-Noronha	30 »	2.305 »	12 h. 40 m.	181 » »
Noronha-Pernambuco	31 »	540 »	3 h. 38 m.	150 » »
Pernambuco-Río de Janeiro	4 febrero	2.100 »	12 h. 15 m.	171 » »
Río de Janeiro-Montevideo	9 »	2.060 »	12 h. 05 m.	171 » »
Montevideo-Buenos Aires	10 »	220 «	1 h. 11 m.	183 » »

EL TRIUNFO

En tierras del Plata.—*Después de desembarcar se dirigieron a la Casa Rosada, donde les esperaba el Presidente Alvear, que les dispensó una afectuosa acogida y les dió la bienvenida en nombre del pueblo argentino.*

Podemos decir que la estancia de los tripulantes del "Plus Ultra" en la Argentina fué una apoteosis continua. Más que júbilo y entusiasmo, era frenesí desbordado de una multitud enardecida por la proeza de los héroes hispanos. Creo que sería suficiente referir dos hechos para reflejar la pasión y el ambiente del noble pueblo argentino: cuando pisaron tierra platense, entre otras personalidades que acudieron a recibirles figuraba el Ministro de Marina; pues bien, una de las mangas de su uniforme había desaparecido entre el inmenso gentío. El otro sucedió al día siguiente, por la mañana, cuando tuvo lugar una solemne función religiosa: una abigarrada muchedumbre se había congregado delante del templo, y todos se disputaban el honor de saludar a los héroes, y éstos fueron víctimas de tales señales de aprecio, que a Franco le estropearon una mano, amén de quedarse sin botones en la guerrera.

A pesar de tantos homenajes, nuestros aviadores preparaban el viaje de regreso y revisaban detenidamente al fiel amigo y compañero que les había conducido a la gloria. El día 19 Franco había terminado el proyecto y lo enviaba al Gobierno español; pero la desilusión y contrariedad no tuvo límites cuando recibieron, el día 21, una orden de su Gobierno dando por terminado el viaje y hacer entrega del aparato a la Argentina, después de hacer una visita a Montevideo.

Parece ser que los españoles residentes en la Argentina, temerosos de que tanta gloria pudiera truncarse, hicieron cuantas gestiones les fué posible para conseguir que el vuelo terminase en aquellas tierras.

Volvieron a Montevideo. Aquí, más aún que la primera vez, se volcó el entusiasmo hasta límites insospechados. Las Cámaras uruguayas, interpretando el sentir popular, se reunieron en sesión solemne y nombraron ciudadanos hono-

rarios del Uruguay a los tripulantes del "Plus Ultra". Franco fué obsequiado con una espada de honor (distinción muy rara vez concedida), que era una verdadera joya, la cual le fué entregada en la Escuela Militar ante los cadetes de aquel centro. También le concedieron el título de piloto honorario uruguayo.

El día 28 por la noche recibieron la noticia de que el Gobierno argentino había puesto a su disposición el crucero "Buenos Aires" para regresar a España, ofrecimiento que aceptaba el Gobierno español.

El día 1 de marzo se despiden del Presidente de la República y retornan a Buenos Aires.

La entrega del "Plus Ultra" y la salida del crucero "Buenos Aires" se fijó para el día 11. Pero antes quiso Franco hacer un último vuelo en la histórica aeronave en honor de los bravos marinos del "Alsedo", que tanto habían cooperado en el buen éxito de su vuelo. Diez fueron los pasajeros del "Plus Ultra" en su última singladura. Volaron sobre Buenos Aires. Y como todo llega en este mundo, también llegó el momento de anclar por última vez la nave amiga. ¡Con cuánta pena y melancolía reducirían al silencio sus motores! ¡Con cuánta nostalgia arrojarían el cabo que la aprisionaría para siempre en aguas del Río de la Plata! El "Plus Ultra" había terminado su gloriosa y breve carrera cuando aún estaba en condiciones de seguir cosechando triunfos y laureles para España.

El día 11, a las cinco de la tarde, se trasladaron al Arsenal; allí había de verificarse la entrega del "Plus Ultra". Sus tripulantes, queriendo darle el último adiós, fueron a bordo, y sólo Dios sabe lo que pasaría por la mente y en el corazón de aquellos hombres en momentos tan solemnes. Poco después el "Buenos Aires" zarpaba con rumbo a España, y ellos permanecieron con la mirada fija en su querida aeronave hasta que se perdió de vista. Ellos mismos confesaron que una furtiva lágrima se había escapado de sus ojos.

CONSECUENCIAS DEL VUELO

Consecuencias técnicas.—*En primer lugar, comprobaron las enseñanzas establecidas por los portugueses en su "raid" al Brasil, y las ampliaron con el empleo acertado del radiogoniómetro.*

En segundo lugar, demostraron que un avión, tripulado por un buen piloto y navegante, puede efectuar una navegación tan exacta como la marítima empleando métodos parecidos a los suyos y teniendo práctica en manejarlos.

En tercer lugar, dedujeron el posible establecimiento de líneas aéreas regulares en el servicio de Europa a América.

Por último, que el avión puede arrostrar favorablemente toda clase de tiempos y que el radiogoniómetro es un elemento indispensable para toda clase de vuelos, especialmente sobre el mar y terrenos desiertos.

Significación histórica.—*El despertar del espíritu español, del alma racial de España, que vivía allí en un estado latente de sopor, y que el eco de los motores del "Plus Ultra" iba volviendo a su verdadero significado histórico. En una palabra, en el acercamiento de las naciones hijas de la joven América a su madre España, de la vieja Europa.*

Métodos de navegación empleados en el vuelo.—*Navegación a la estima. Instrumentos empleados: compás magnético, derivómetro, tablas de deriva, cronómetro, cartas en proyección Mercator, en punto mayor.*

Navegación astronómica.—Instrumentos: sextante, taxímetro y cronómetro. Fué empleada para comprobar y rectificar las posiciones del avión, que les proporcionaba la navegación a la estima.

Navegación radiogoniométrica.—El gonio utilizado fué del tipo Marconi para longitudes de onda de 600 metros a 1.000 metros. Iba acoplado a una estación, también Marconi, completada con una estación de socorro. Fué un excelente complemento de la navegación a la estima y a la astronómica e insustituíble para hacer buenas recaladas.

El coste aproximado del vuelo fué de unas 415.138 pesetas. Aparte los 2.500.000 pesetas que suponen los gastos de los viajes del destructor "Alsedo" a Buenos Aires y el del crucero "Blas de Lezo" al Brasil.

EPILOGO

A las águilas se les quebraron las alas en momentos en que aún el resplandor de sus glorias lucían en el espacio. Dieron su vida por España. Tuvieron presente su promesa. Franco había dicho: "Plus Ultra" nos hace recordar que el cumplimiento de nuestro deber está en ir más allá*..., ¡aunque ese* allá *sea la muerte!"*

Acuden a mi memoria unas palabras dichas por entonces, pero que encajan muy bien en los momentos actuales: "Españoles, no olvidéis estas epopeyas y elevad el espíritu en este momento a la afirmación nacional."





PROPULSIÓN POR REACCIÓN

PROPULSOR COHETE

Por el Teniente Coronel J. PAZÓ, Ingeniero aeronáutico.

En los artículos que siguen, además de la descripción de las soluciones prácticas hasta ahora realizadas, exponemos los fundamentos teóricos de la propulsión por reacción, algunos con la vaguedad e incluso con la falta de rigor en algunas hipótesis, consecuencia natural de una técnica que comienza.

El objeto que nos ha guiado en ellos no ha sido desarrollar teoría alguna original, sino elevar la línea de tierra de nuestros técnicos sobre esta materia y despertar la curiosidad de los que se preocupan de los problemas de la Aeronáutica en esta nueva y cada día más tentadora dirección.

Con gran satisfacción veremos muy pronto en estas páginas una valiosa aportación científica sobre este tema. Se trata de un estudio teórico interesantísimo sobre las posibilidades de la propulsión por reacción, bajo el punto de vista termodinámico, desarrollada con su habitual claridad por el eminente físico español don Julio Palacios.

Para evitar el confusionismo de palabras y aun de conceptos a que la definición de la propulsión por reacción ha dado lugar, insistiremos de nuevo sobre este punto.

Se incurre frecuentemente en el error de suponer que el movimiento del cohete es producido por la reacción de los gases de salida sobre el medio ambiente, conforme a la conocida ley de Newton.

Este concepto es inexacto, ya que las experiencias del profesor Goddard, del Clark College (Estados Unidos), no ofrecen lugar a duda de que este movimiento se verifica también en el vacío.

El principio de la acción y la reacción no debe verse, pues, entre el móvil y el flúido exterior, sino dentro del móvil mismo, entre éste y la masa de los gases eyectados.

Se acostumbra también a agrupar para su estudio dentro de la denominación de propulsor cohete a los dos tipos siguientes: cohete de combustible sólido o cohete explosivo, y cohete de combustible líquido, utilizando como comburente el

aire atmosférico. Creemos mucho más preciso el concepto que se ha expuesto al comienzo del primer capítulo, o sea, aplicar sólo la palabra cohete al propulsor que, cualquiera que sea el estado y naturaleza del explosivo o combustible, es indiferente su funcionamiento del medio en que se desplaza, reservando, por analogía con el motor ordinario de combustión interna, la denominación de motor de reacción exclusivamente al caso de utilizar el aire atmosférico como comburente.

En los conceptos de cohete y motor de reacción es también interesante aclarar que mientras aquél puede alcanzar, como veremos más tarde, velocidades superiores a la de salida de los gases, en el motor de reacción, por el contrario, la velocidad del móvil está prácticamente limitada a la velocidad de eyección, pues pasando entonces el aire a través del avión sin producir más tracción que la pequeña mv de la masa de combustible, el rendimiento del motor sería insignificante.

EVOLUCION HISTORICA DEL COHETE

La Historia no nos ha legado el nombre del inventor del cohete. Algunos historiadores atribuyen a los chinos, 3.000 años a. de C., coincidiendo con la aparición de la pólvora, su conocimiento y empleo.

Muy posteriormente y con el nombre de "Flechas de China" (que corrobora su origen), fueron empleados por los árabes para fines de guerra. El escritor árabe Hassan el Rammah Nedschm-eddin describe en el año 1285 la utilización en la guerra del cohete como proyectil. Jaime I, el Conquistador, los utilizó también en el sitio de Valencia (año 1288) para lanzar a distancia materias inflamables, por cuya razón se les denominó "fuego volador".

Con objeto de aumentar su radio de acción, De Fontana, en el año 1420, ideó el primer cohete con alas, utilizando incluso palomas vivas, a las cuales sujetaba cohetes incendiarios provistos de una larga mecha. Por este medio logró incendiar los campamentos de los sitiadores de la ciudad de Saaz en la guerra de los católicos contra los partidarios del reformador Juan Huss.

La III Ley del movimiento, descubierta por Galileo y anunciada por Newton (1700), sobre la acción y la reacción, dió lugar a que algunos físicos de aquella época intentasen construir vehículos movidos por este principio. Entre éstos merece citarse Gravensande, que intentó en 1721 propulsar un coche por la reacción de varios chorros de vapor de agua.

En la India (1766 a 1800) fueron usados como arma de guerra, en donde el Príncipe Tipu Sahib llegó a tener cinco mil raqueteros utilizando como arma cohetes metálicos de tres a seis kilogramos de peso.

El Coronel inglés Congreve, a su regreso de la India, en donde conoció su empleo en el sitio de Seringapatem (1799), mejoró notablemente sus características, llegando a conseguir en 1805 alcances comprendidos entre 2.500 y 3.000 metros y cargas explosivas arrojadas de 12 a 48 libras, compitiendo de este modo con la mejor artillería de aquella época. Su mayor éxito lo consiguió incendiando la plaza fuerte de Boulogne con 200 cohetes disparados desde barcos. Al año siguiente (1807) incendió Kopenhague con el mismo medio.

La superioridad del cohete sobre el proyectil de artillería, demostrada por Congreve, animó al Rey de Inglaterra a fundar el gran Laboratorio pirotécnico de Woolwich y a crear unidades especiales que utilizaban cohetes de nueve libras y 1.200 yardas de alcance, y que hasta el año 1885 subsistieron en diversos sitios del Imperio, sobre todo en las colonias, donde la artillería de cierto calibre era difícil de transportar.

Una brigada inglesa de artillería de esta clase decidió, por la sorpresa de su empleo en la guerra con los Estados Unidos, la batalla de Bladensburg, y con ello, la rendición e incendio de Wáshington.

Austria y Prusia, siguiendo los éxitos de Congreve, formaron también cuerpos de raqueteros, que contra Italia y Hungría (1848 y 1849) mostraron una gran eficacia.

Su precisión fué aumentada considerablemente con el cohete rotativo, ideado en 1846 por el norteamericano William Hale y usado posteriormente en la artillería austríaca. El cohete carecía de cola, y los gases, saliendo por unas ranuras helicoidales, imprimían a éste el giro suficiente alrededor de su eje para estabilizar la trayectoria.

Pocos años antes de la guerra de 1870 los grandes progresos de la artillería clásica eliminaron casi totalmente el cohete como arma, quedando reducido su empleo, hasta fines de la guerra de 1914-18, a misiones de señales, empleo en ciertas regiones agrícolas para combatir las nubes de granizo y como lanzacabos en el salvamento de barcos.

Los trabajos del profesor R. H. Goddard, del Clark College (Worcester, Estados Unidos), y del profesor Oberth, en Rumania, a partir del año 1919, dieron un fuerte impulso a la técnica del cohete con el estudio de explosivos líquidos.

No obstante los progresos obtenidos en su estudio y fabricación, los primeros ensayos para utilizar el cohete como elemento propulsor, en competencia con los medios ordinarios de locomoción, no se verificó hasta el año 1928, en que el ingeniero austríaco Max Valier y el constructor alemán de automóviles Von Opel ensayaron con éxito el primer automóvil cohete, al que siguió, después de numerosos ensayos con plataformas de ferrocarril y trineos, el primer vuelo con propulsor de esta clase, que fué realizado por el alemán F. Stamer, profesor del Centro de Vuelo a Vela de Rhön-Rossiten (Wasserkuppe), en un planeador "Ente", provisto de dos cohetes de pólvora "Sander", desarrollando una tracción de 40 kgs. Este primer vuelo se realizó el 11 de junio de 1928, con una duración de vuelo de ochenta segundos.

EL PROPULSOR-COHETE EN EL MOMENTO ACTUAL

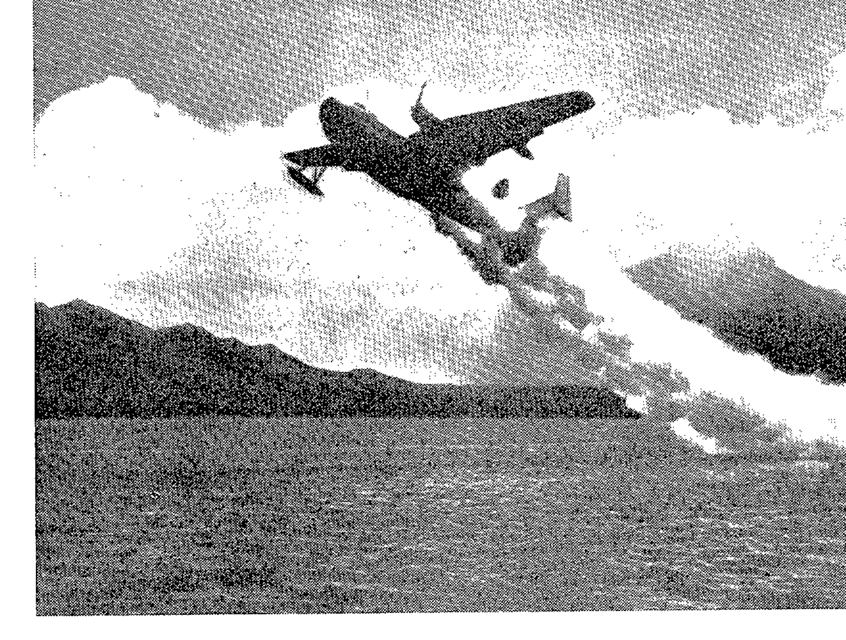
Aunque su origen, como acabamos de ver, se remonta a la antigüedad, y en mayor o menor escala ha sido empleado en todas las épocas, puede decirse que la aplicación de sus grandes posibilidades corresponde a la guerra actual, en donde este medio de propulsión ha llegado a adquirir un insospechado desarrollo.

Su uso frecuente como proyectil de artillería, e incluso como armamento aéreo para sustituir en algunos casos con

ventaja al cañón, le abre un amplio horizonte en este sentido.

Aparte de esta interesante contribución al desarrollo del armamento futuro de los aviones, tema que trataremos con cierto detalle en capítulo posterior, tres aplicaciones importantes ha tenido recientemente el propulsor-cohete en Aviación, a saber: como bomba de reacción o bomba volante, como medio para acelerar el despegue y como propulsor mismo del avión.

Antes de entrar en la descripción de los dispositivos actualmente empleados, comenzaremos por estudiar los fundamentos teóricos de la propulsión-cohete y el rendimiento que de él puede esperarse.



Despegue por propulsión a reacción de un bombardero norteamerican

FUNDAMENTO DEL PROPULSOR-COHETE

La explicación del retroceso experimentado por el cañón en el momento de producirse el disparo es el ejemplo más corrientemente expuesto sobre el principio de la acción y la reacción, consecuencia de la III ley de Newton.

Si llamamos M y m las masas del cañón y proyectil, y v y V sus correspondientes velocidades, el principio anterior nos permite establecer la conocida igualdad de las cantidades de movimiento:

$$M v = m V.$$

Es interesante hacer notar que, análogamente a lo dicho al comparar el propulsor de reacción con el sistema motor-hélice, el proyectil ordinario adquiere su velocidad máxima en la boca del cañón, a partir del cual la gravedad y la resistencia del aire tienden a disminuirla. El cohete, por el contrario, va acelerándose continuamente, y su velocidad, muy reducida al principio, adquiere su máximo valor al consumir por completo su carga eyectiva.

En el mismo principio anterior se basa el movimiento del cohete. Si llamamos, por ejemplo, m la masa de gases eyectados y C su velocidad, y M y V la masa y velocidad del cohete, análogamente al ejemplo del cañón,

$$M V = m C,$$

o sea:

$$M d V = C d m,$$

considerando la velocidad de eyección C prácticamente constante por depender sólo de la naturaleza del explosivo y de la forma del conjunto cámara de combustión-difusor.

Prescindiendo de la resistencia del aire, la integración de esta ecuación nos permite determinar la velocidad final adquirida por el cohete:

$$V = C \log \text{nat.} \frac{M_o}{M}, \qquad (3)$$

en la cual M_o es su masa inicial y M la del cohete vacío, o sea, una vez agotada toda su carga eyectiva.

Esta expresión nos permite conocer también la importante relación entre la masa total del cohete y la masa del explosivo necesario para obtener una velocidad final determinada, pues

$$\frac{M_o}{M} = e^{\frac{v}{c}},$$

siendo $e = 2{,}7182\ldots$ la base de los logaritmos naturales.

Según esto, si deseamos un cohete que alcance la velocidad C de salida de los gases, su peso total debe ser 2.718 veces el peso del cohete vacío, o sea, contener el 63,2 por 100 de materia explosiva.

Análogamente, para $V = 2\,C$ y $V = 3\,C$, la relación de pesos será de 7,4 a 1 y de 20,1 a 1, o sea, que el 86,4 por 100 y el 95,2 por 100, respectivamente, deben ser reservados en el cohete al peso del explosivo.

Aplicando lo anteriormente dicho al caso de la bomba-cohete alemana "V-2", con los datos hasta ahora conocidos de: peso total, 12.000 kgs.; peso del explosivo (alcohol y oxígeno líquido), 8.500 kgs., y velocidad C de salida de 3 kms. por seg. (*), obtenemos para velocidad máxima alcanzada por dicha bomba (prescindiendo de la resistencia del aire):

$$V = 3 \log \text{nat. } 3{,}42 = 3 \times 1{,}229 = 3{,}687 \text{ kms.} \times \text{h.}$$

La expresión anterior $V = C \log \text{nat.} \frac{M_o}{M}$ nos indica que para aumentar la velocidad del cohete para igual ren-

(*) *Este valor de* C *de 3 kms. por seg. lo hemos obtenido partiendo de la expresión adoptada por el profesor Saenger para rendimiento térmico del cohete:*

$$\mu_t = \left(\frac{C}{C_t}\right)^2$$

(que hemos supuesto comprendido entre 0,50 y 0,60), y en el cual C_t *es la velocidad de salida teórica de la mezcla de alcohol-oxígeno líquido, de valor*

$$C_t = \sqrt{2\,L} = 4 \text{ kms. por segundo.}$$

(L = *Poder calorífico de la mezcla alcohol-oxígeno líquido.)*

dimiento aerodinámico debemos obrar, bien aumentando la relación $\frac{M_o}{M}$ o incrementando la velocidad de salida de los gases C.

Con los materiales actualmente utilizados no puede pensarse, suponiendo todo el espacio útil del cohete reservado a la materia explosiva, en una relación $\frac{M_o}{M}$ superior a 10, que corresponde a una velocidad máxima de 2,3 veces la velocidad de eyección (*).

Respecto al aumento de C, estudiaremos a continuación los dos factores que sobre ella influyen, a saber: la naturaleza y preparación del explosivo y la forma y disposición del sistema cámara de combustión-difusor.

MEZCLAS EXPLOSIVAS UTILIZADAS EN EL PROPULSOR-COHETE

El explosivo para el cohete se usa, en general, o en estado sólido o en estado líquido. La forma gaseosa, por el peso elevado de los depósitos donde habría que comprimirla, la hacen prohibitiva para este empleo.

La primera condición exigida a una mezcla explosiva para cohete es un gran poder calorífico, ya que la velocidad de salida de los gases de la combustión es proporcional a su raíz cuadrada.

Es necesario también una alta constante del gas, pues de este modo se necesita una menor temperatura, y como consecuencia, una menor presión en la cámara de compresión para una velocidad de salida de gases determinada. Este detalle es muy importante, ya que la presión y la temperatura en la cámara de combustión no pueden ser muy grandes, por exigir la ligereza del cohete paredes de espesores reducidos.

EXPLOSIVOS SOLIDOS

Cualquier pólvora utilizada en artillería como carga de proyección puede ser utilizada en el propulsor-cohete.

Por su facilidad de obtención y manejo, la pólvora negra ha sido la más frecuentemente empleada hasta ahora.

Las pólvoras modernas, de análoga seguridad de manejo y, sin embargo, de superiores características, no sólo por su composición química, sino también por su preparación mecánica, tienden a sustituirlas en la fabricación del cohete de explosivo sólido.

En la tabla I se indican las principales características de las comúnmente usadas.

Es interesante observar en ella la influencia de la densidad de carga en la presión de explosión. Las grandes presiones necesarias y el peligro de explosión consiguiente, no aconsejan pasar del valor 1,80 a 1,85 como densidad máxima de carga. (Las empleadas normalmente en Artillería son de 0,4 a 0,7 en los cañones, y de 0,7 a 0,85 en el fusil.)

TABLA I

	Pólvora negra	Pólvora del tipo EC	Algodón pólvora	Pólvora del tipo Cordita	Pólvora del tipo Balística
Poder calorífico cal/kg.	685	830	1.100	1.290	1.400
Volumen específico en ls.	285	920	859	840	999
Temperatura de explosión en °c.	2.770	2.400	2.710	2.900	3.300
Volumen de explosión en ls.	3.177	9.008	9.386	9.763	12.957
Peso específico en kgs/l.	1,65	1,56	1,50	1,64	1,6
Presión de explosión en atmósferas.	»	»	»	»	»
Densidad de carga = 0,1	336	542	1.061	1.098	983
» » » = 0,2	708	1.217	2.343	2.351	2.174
» » » = 0,3	1.123	2.077	3.921	3.947	3.650
» » » = 0,4	1.587	3.211	5.912	5.640	5.523
» » » = 0,5	2.112	4.779	5.802	7.829	7.982
» » » = 0,6	2.708	7.082	12.000	10.560	11.350
» » » = 0,7	3.393	10.800	17.020	14.060	16.240
» » » = 0,8	4.201	17.870	21.810	21.520	24.030
« » » = 0,9	5.126	36.250	38.500	25.270	38.310
» » » = 1,0	6.236	»	»	35.010	»
» » » = 1,6	29.340	»	»	»	»
» » » = 2,4	»	»	»	»	»

EXPLOSIVOS LIQUIDOS

En general, puede afirmarse que a pesar de la mayor facilidad de manejo que las pólvoras ofrecen y de la mayor sencillez del propulsor-cohete que su empleo permite, las mezclas explosivas líquidas, por su mayor poder calorífico, tienden a sustituirlas en el cohete moderno. A esto hay que añadir su mayor aptitud en el avión propulsado por este medio para regular el consumo y con ello variar la tracción o suprimirla a voluntad del piloto, de análogo modo al motor ordinario.

Según Stettbacher, el ozono con el hidrógeno constituyen la mezcla explosiva más adecuada bajo el punto de vista de poder calorífico (4.500 cal /kg.).

Las mezclas de O. e H. han sido también estudiadas con este fin por los profesores Goddard y Oberth e ingeniero Pirquet, habiendo obtenido los resultados que en la tabla II se consignan.

A causa de su mayor velocidad de eyección, la mezcla correspondiente al 100 por 100 de exceso de H., o sea, la constituída por cuatro partes en peso de H. y 16 partes de O., parece la más apropiada.

TABLA II

Mezclas de H. y O.		Peso específico	Volumen de 1 kg.	Peso molecular	Temperatura de explosión — Grados	Valor de C sin difusor	Valor de C con difusor
0 % de exceso	$2 H_2 + O_2$	0,423	2,365	18,00	6.650	2.444	4.535
50 % » »	$3 H_2 + O_2$	0,334	2,995	12,60	4.920	2.535	4.718
100 % » »	$4 H_2 + O_2$	0,281	3,555	10,00	3.930	2.545	4.725
150 % » »	$5 H_2 + O_2$	0.246	4,065	8,40	3.275	2.535	4.718
200 % » »	$6 H_2 + O_2$	0,221	4,530	7,33	2.820	2.530	4.710
300 % » »	$8 H_2 + O_2$	0,188	5,320	6,00	2.180	2.450	4.560
500 % » »	$12 H_2 + O_2$	0,151	6,630	4,67	1.510	2.315	4.315
1.000 % » »	$22 H_2 + O_2$	0,116	8,620	3,45	850	1.990	3.700
1.500 % » »	$32 H_2 + O_2$	0,102	9,810	3,00	588	1.800	3.345
2.000 % » »	$42 H_2 + O_2$	0,095	10,530	2,76	449	1.645	3.060

(*) *Más adelante veremos que por medio del "cohete múltiple" puede pasarse de esta velocidad límite.*

El fenómeno de disociación, al producirse por las elevadas temperaturas existentes en la cámara de combustión, limita, por la absorción de una parte de la energía calorífica de la mezcla, la velocidad de salida de los gases.

Esta pérdida máxima en la mezcla de dos partes de H. y 16 de O. es dependiente de la temperatura y presión de la cámara en la proporción siguiente:

Para 1 atmósfera	y	2.000°	de temperatura	absoluta.....	0,59 %
»	»	2.500°	»	»	3,98 %
»	»	3.000°	»	»	12,00 %
»	»	3.500°	»	»	27,00 %

Al aumentar la presión, las pérdidas de calor por disociación disminuyen notablemente; por ejemplo, para una presión de 10 atmósferas, se reducen a la mitad. Este medio, sin embargo, no puede emplearse en el cohete más allá de cierto límite, pues nos exponemos a elevar su peso muerto al reforzar las paredes de la cámara de combustión.

Por su elevada constante ($R = 420{,}6$) y su gran calor específico (3,41) el hidrógeno en exceso ofrece grandes ventajas, pues no sólo disminuye considerablemente la pérdida del calor por disociación al rebajar, como observamos en la tabla II, la temperatura de explosión, sino que hasta cierto límite eleva la velocidad de eyección.

En la práctica estas mezclas de H. y O. no han podido, hasta ahora, ser utilizadas con éxito en la propulsión-cohete, a causa de la dificultad de mantener el H. en estado líquido (*) y la gran cantidad de O. que para su combustión completa necesita (ocho veces su peso).

Esta es la razón de haberse recurrido, a pesar de su menor energía calorífica, a los combustibles líquidos, tales como el petróleo y el alcohol etílico, que necesitando una menor cantidad de oxígeno (3,5 veces su peso el primero y 2 veces el segundo), ofrecen en este sentido mayores posibilidades prácticas.

Por esta causa, y para lograr una mayor relación $\frac{M_o}{M}$ entre sus masas inicial y final, compatibles con la carga explosiva a transportar, la bomba cohete alemana "V-2" utiliza la mezcla alcohol-oxígeno líquido, cuyo poder calorífico de la mezcla es de 1.970 cal/kg. y su velocidad teórica de eyección de 4.000 metros por segundo.

El oxígeno líquido ofrece como comburente las mayores ventajas, pues aunque su punto de ebullición es muy bajo (— 183°), lo que obliga a usar depósitos muy bien aislados térmicamente, su pequeño peso específico (1.143 kilogramos-metro cúbico), y, sobre todo, su buen comportamiento ante metales como el cobre, el plomo y el aluminio le hacen por ahora insustituíble para estos fines.

El ozono líquido, sin embargo, a pesar de sus mayores ventajas como oxidante y de tener un punto de ebullición más alto (— 112°), no puede emplearse a causa de su acción corrosiva sobre los metales corrientes.

Entre las soluciones que se han propuesto para evitar la disminución de rendimiento térmico a causa de las pérdidas de calor por disociación, citaremos, por considerarla de gran interés, la propuesta por el alemán doctor E. Münder, que consiste en disociar la mezcla explosiva antes de entrar en la cámara de combustión. Como en el proceso exotérmico que se produce en la parte posterior de dicha cámara es devuelto el calor de disociación, pretende con ello aumentar la energía cinética de los gases de eyección.

La disociación la verifica haciendo pasar la mezcla antes de la cámara de combustión, a través de un arco voltaico con electrodos de wolfram, sobre los cuales actúa una corriente de hidrógeno y oxígeno.

(*) *El margen entre el estado gaseoso y el estado sólido del H. líquido es de —252° a —259° C.*

RENDIMIENTO TERMICO TEORICO DEL COHETE

La evolución termodinámica en la cámara de combustión, suponiendo ésta adiabática y a presión constante p_c, viene dada por la expresión

$$L = \int_{T_a}^{T_c} C_p \, d\, T,$$

en la cual T_a y T_c son las temperaturas de admisión y combustión, respectivamente, y C_p el calor específico a presión constante de los gases quemados.

La temperatura T_e de los gases de escape, una vez expansionados adiabáticamente en la tobera desde la presión de combustión p_c a la presión de escape p_e, viene dada por la fórmula corriente

$$T_e = T_c \left(\frac{p_e}{p_c}\right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}} = T_c \frac{1}{\lambda^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}}}, \qquad (4)$$

siendo γ la relación de los calores específicos $\frac{C_p}{C_v}$ de los productos de la combustión y de valor 1,41 para gases biatómicos, y λ el grado de expansión en la tobera.

Si suponemos que el valor medio de C entre T_a y T_c es análogo al valor medio entre T_c, t, T_e, hipótesis admisible por ser ambas temperaturas T_a y T_e muy pequeñas con relación a la de combustión T_c (*), y prescindimos del trabajo de compresión, tendremos, para valor del rendimiento térmico del cohete adiabático perfecto:

$$\mu_t = \frac{\int_{T_e}^{T_c} C_p \, d\, T}{\int_{T_a}^{T_c} C_p \, d\, T} = \frac{T_c - T_e}{T_c - T_a} = \frac{T_c}{T_c - T_a}\left(1 - \frac{1}{\lambda^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}}}\right), \qquad (5)$$

que varía en el mismo sentido que el grado de expansión de los gases en la tobera.

(*) *Por ser* T_e *muy diferente de* T_a *para valores de 1 inferiores a 100, esta hipótesis sólo la admitiremos para relaciones de compresión superiores a esta cifra.*

DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE SALIDA DE LOS GASES

Suponiendo el cohete moviéndose en régimen permanente, y llamando S_e la sección de salida de la tobera (fig. 7), y p_e la presión en S_e, el principio de la conservación de la energía nos permite establecer que

$$\frac{C^2}{2} = (V + p\,v)_e - (V + p\,v),$$

en la cual V y V_e representan las energías internas del explosivo antes y después de la combustión.

Esta expresión no es otra que la diferencia de entalpía $i_c - i_e$ de los gases, antes y después de la transformación supuesta adiabática, y, por consiguiente, igual al traba-

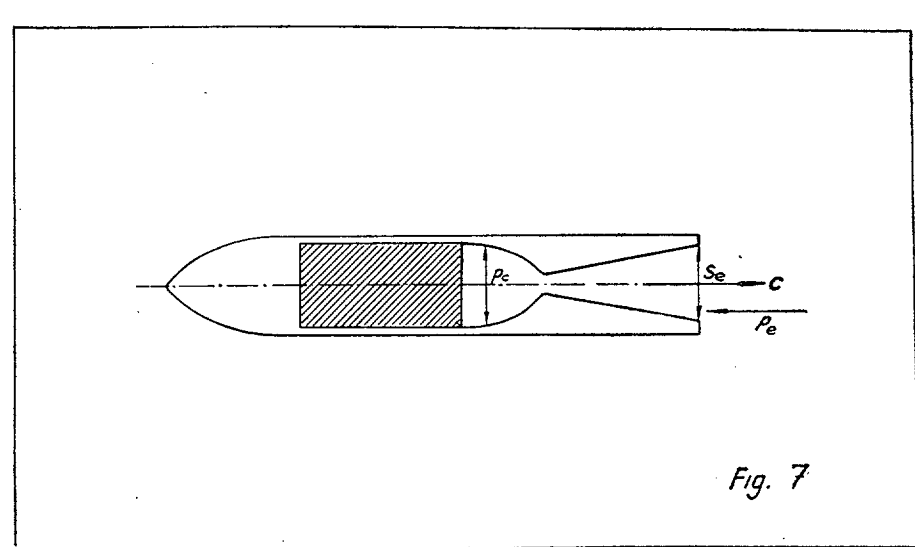


Fig. 7

jo efectivo Tef. de la evolución termodinámica, que al definir los rendimientos en el artículo anterior hemos visto era de la forma

$$\text{Tef.} = \mu_t\,L;$$

tendremos, pues:

$$\frac{C^2}{2} = \mu_t\,L,$$

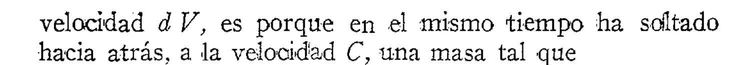
que nos proporciona para la velocidad de salida de los gases el valor

$$\boxed{C = \sqrt{2\,\mu_t\,L}.} \qquad (6)$$

CALCULO DE LA TRACCION

Supongamos un cohete de masa m moviéndose en régimen permanente a la velocidad V.

Si ninguna fuerza exterior actúa sobre él, su cantidad de movimiento $m\,V$ permanecerá constante. Esto quiere decir que si el cohete adquiere en el tiempo $d\,t$ un aumento de



velocidad $d\,V$, es porque en el mismo tiempo ha soltado hacia atrás, a la velocidad C, una masa tal que

$$-\,d\,M\,.\,C = m\,d\,V.$$

La velocidad C no es otra cosa que la velocidad de salida de los gases o velocidad de eyección, que supondremos constante. La masa $d\,M$ es la masa eyectiva $\frac{G}{g}\,d\,t$ (prescindiendo de los productos sólidos de la combustión).

Por consiguiente,

$$m\,\frac{d\,V}{d\,t} = -\,\frac{G}{g}\,C,$$

que es, precisamente, la fuerza que empuja al cohete hacia adelante, y que representaremos por T.

La tracción será, pues:

$$\boxed{T = m\,C,} \qquad (7)$$

que se evalúa, generalmente, en kilogramos.

Siendo $m = \rho_e\,S_e\,C$,

$$T = \rho_e\,S_e\,C^2 = 2\,\rho_e\,S_e\,\mu_t\,L = m\,\sqrt{2\,\mu_t\,L}. \qquad (8)$$

La densidad ρ_e de los gases de escape viene dada por la ecuaciión de estado

$$p_e\left(\frac{1}{\rho_e} - \alpha\right) = R\,T_e, \qquad (9)$$

siendo α el covolumen y R una constante.

Si en la expresión $T = 2\,\rho_e\,S_e\,M_t\,L$ sustituímos a μ_t por su valor (5) y a ρ_e por su valor deducido de (9 y 4), obtendremos, despreciando el covolumen:

$$T = \frac{2\,S_e\,M_t\,L}{\alpha + \dfrac{R\,T_e}{p_e\,\lambda^{\frac{-1}{\gamma}}}} = 2\,\frac{p_e\,S_e\,L}{R\,(T_c - T_a)}\left(\lambda^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1\right);$$

o bien, como

$$C_p = \frac{L}{T_c - T_a},$$

$$T = 2\,\frac{p_e\,S_e}{R}\,C_p\left(\lambda^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1\right). \qquad (10)$$

RENDIMIENTO DEL PROPULSOR Y RENDIMIENTO GLOBAL

Si en las expresiones (1) y (2) de ambos rendimientos, definidos en el artículo anterior, sustituímos a T y C por los valores que acabamos de determinar, $m\,C$ y $\sqrt{2\,\mu_t\,L}$, res-

pectivamente, los rendimientos propulsivo y global se convertirán en

$$\mu_p = V\sqrt{\frac{2}{\mu_t L}} \qquad (11)$$

y

$$\mu_Q = V\sqrt{\frac{2\mu_t}{L}}. \qquad (12)$$

Esta última expresión nos muestra que, prescindiendo de la resistencia al avance, el rendimiento global sólo depende de la velocidad del aeromóvil V, del rendimiento térmico del propulsor-cohete y del poder calorífico del explosivo empleado.

Nos indica también que μ_Q aumenta proporcionalmente a V, lo que está aparentemente en contradicción con el concepto general de la unidad como rendimiento máximo.

Esta discrepancia está justificada si tenemos en cuenta que el cohete va consumiendo su propia masa y, por consiguiente, la energía que utiliza no es sólo la energía calorífica del explosivo $m\,L$, sino también la energía cinética $\frac{m\,V^2}{2}$ de su masa M, animada de la velocidad V del aeromóvil.

En este caso, el rendimiento global $\mu_Q = \frac{T\,V}{M\,L}$ se convertirá en

$$\mu_e = \frac{T\,V}{m\,L + \frac{m\,V^2}{2}} = \frac{2\,V\sqrt{2\,\mu_t\,L}}{2\,L + V^2}, \qquad (13)$$

al que aplicaremos la denominación, generalmente admitida, de rendimiento energético.

Su valor máximo, para μ_t y L invariables, tiene lugar para $V = \sqrt{2L}$, siendo entonces $\mu_e = \sqrt{\mu_t}$, y, por consiguiente, de valor límite la unidad, de acuerdo con el concepto general de rendimiento.

El rendimiento μ_p del propulsor que hemos definido como $\frac{\mu_Q}{\mu_t}$ sería en este caso

$$\mu_r = \frac{\mu_e}{\mu_t} = \frac{1}{\mu_t} \times \frac{T\,V}{m\left(L + \frac{V^2}{2}\right)}, \qquad (14)$$

que llamaremos rendimiento de reacción.

Para velocidades infrasónicas, el término $\frac{V^2}{2}$ puede despreciarse, por ser muy pequeño con relación a L, lo que justifica el empleo de los rendimientos μ_Q y μ_p, anteriormente definidos.

APLICACIONES PRACTICAS

Partiendo de la pólvora tipo "Cordita", de 1.290 cal/kg., o sea 1.290 × 9,81 × 427 = 5.403.642 kilogramos por unidad de masa (*), hemos obtenido en la tabla III los valores del rendimiento global μ_Q de la fórmula 12, precedente para distintos valores de la velocidad y rendimiento térmico del cohete.

(*) *En unidades M. K. S.*

TABLA III

$M_t =$ / $V =$	**0,40**	**0,60**	**0,80**
50 ms × 1"	μ_Q = 0,019	0,023	0,027
100 ms. × 1"	0,038	0,047	0,054
200 ms. × 1"	0,076	0,094	0,108
300 ms. × 1"	0,115	0,141	0,163

En ella observamos que aun para valores óptimos de rendimiento térmico (0,60 a 0,80), son necesarias velocidades supersónicas para obtener con el propulsor-cohete un rendimiento global comparable al 0,30 × 0,8 = 0,24 por 100 del sistema motor-hélice.

Admitiendo, de acuerdo con el profesor Sänger, un rendimiento térmico del 80 por 100, la equivalencia entre ambos sistemas se verificaría con la pólvora "Cordita", a la velocidad

$$V = 0{,}24\sqrt{\frac{L}{2\,\mu_t}} = 0{,}24\sqrt{\frac{5403642}{2 \times 0{,}8}} = 441 \text{ ms.} \times 1'',$$

a partir de la cual el rendimiento global del propulsor-cohete sería superior, aun suponiendo que estas velocidades prohibitivas para el motor-hélice pudiesen ser alcanzadas.

El Ingeniero francés M. Roy (*), partiendo de la pólvora "B", de características

$$L = 5.000.000$$
$$R = 309$$
$$Y = 1{,}25$$
$$T_e = 2.450^\circ$$
$$T_a = 273^\circ + 15^\circ = 288^\circ,$$

ha calculado, utilizando las fórmulas (4, 5, 7 y 10) para distintas relaciones de expansión $\lambda = \frac{p_c}{p_e}$, los valores de μ_t, T_e y $\frac{t}{p\,e}$, siendo $t = \frac{T}{S_e}$ la intensidad de tracción (tabla IV).

TABLA IV

λ	η_t	c	T_e	t/p_e
		m/seg		
10	0,415	2.035	1.545°	8,95
50	0,615	2.480	1.120°	16,7
100	0,680	2.605	975°	23,3
200	0,740	2.720	850°	29,0
300	0,770	2.770	785°	32,9
400	0,790	2.805	740°	35,6
500	0,805	2.835	705°	38,0

(*) *"Recherches théoriques sur le rendement et les conditions de réalisation des systèmes motopropulseurs à réaction."*

Los valores de $\frac{t}{p\,e}$ nos muestran la enorme fuerza de tracción que teoricamente puede esperarse del cohete. Suponiendo que la salida de los gases se hiciese a la presión atmosférica normal (un kilogramo por centímetro cuadrado), las presiones en kilogramos por centímetro cuadrado en la cámara de combustión indicadas en la columna I permitirían obtener las tracciones en kilogramos por centímetro cuadrado correspondientes de la columna $\frac{t}{p\,e}$.

En los cálculos precedentes se ha supuesto el cohete moviéndose en régimen permanente, y la masa explosiva antes de la combustión a una temperatura constante T_a.

En la práctica no ocurre así, sobre todo en el cohete de explosivo sólido, que al calentarse por conductibilidad da origen a combustiones irregulares y, por consiguiente, a una producción de gases no uniforme, falseando con ello las hipótesis admitidas.

Tampoco en un régimen de funcionamiento prolongado puede considerarse la evolución en la cámara de combustión y difusor como adiabática, a causa de la necesidad de refrigerar sus paredes para rebajar la temperatura a los límites soportables por el material. Esto supone, según (5), una disminución del rendimiento térmico μ_t.

Este tema de aplicación práctica del cohete será tratado con más detalle en el capítulo de Ensayos.

CAMARA DE COMBUSTION Y DIFUSOR

En este conjunto se produce la explosión de la mezcla y se transforma en energía cinética la presión de los gases.

A la poca importancia dada a estos dos elementos se debe, en parte, el reducido rendimiento térmico obtenido con el cohete antes de que el profesor Goddard lograse experimentalmente, con difusores convergentes-divergentes adecuados, velocidades de eyección, y por consiguiente, tracciones casi dobles de las obtenidas con el mismo cohete sin difusor.

En el cohete ordinario la combustión se verifica con una pequeña superficie de la masa explosiva, que avanza gradualmente con una sección de encendido sensiblemente constante.

Por la ausencia de difusor, los gases se expansionan directamente en la atmósfera sin ejercer apenas presión sobre su envuelta.

En el moderno propulsor-cohete, por el contrario, con objeto de lograr una gran masa de gases en los primeros momentos, y por consiguiente, una gran tracción inicial, la combustión se verifica al mismo tiempo en toda la superficie del explosivo, produciéndose, a causa de la reducida sección del difusor, elevadas presiones en su interior.

Si a esto se añade el que ambos elementos, cámara de combustión y difusor, están sometidos a temperaturas muy elevadas, se comprende la necesidad de un estudio cuidadoso de la resistencia de sus paredes, e incluso de su refrigeración, en el caso de un prolongado funcionamiento.

Los resultados prácticos sobre el difusor a que han llegado diversos autores en sus experiencias, han sido corroborados por el cálculo teórico de sus proporciones, que a continuación exponemos someramente.

CALCULO DEL DIFUSOR

Si la transformación del flúido la suponemos adiabática, o sea: $p\,v^{\gamma} =$ constante, la Termodinámica, por medio de las fórmulas de derrame de Zeuner, nos proporciona la velocidad de los gases en la parte más estrecha, S_1 (suponiendo nula la velocidad en la cámara de combustión):

(*)
$$C_1 = \varphi \sqrt{2\,g\,\frac{\gamma}{\gamma-1}\,p_c\,v_i\left[1-\left(\frac{p_1}{p_c}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}\right]} =$$

$$= \varphi \sqrt{2\,g\,\frac{\gamma}{\gamma+1}\,p_c\,v_i} \qquad (15)$$

y la presión en dicha sección mínima (fig. 1):

$$p_1 = p_c\,\beta, \qquad \text{siendo } \beta = \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}. \qquad (16)$$

En una sección cualquiera, S_x, en donde la presión es p_x, la velocidad será:

$$C_x = \varphi \sqrt{2\,g\,\frac{\gamma}{\gamma-1}\,p_c\,v_i\left[1-\left(\frac{p_x}{p_c}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}\right]}. \qquad (17)$$

(*) *El factor φ es un coeficiente de rozamiento, que suele tener en las turbinas el valor 0,95.*

En superficies de acuerdo amplias entre la cámara de combustión y el difusor, puede considerarse igual a 1.

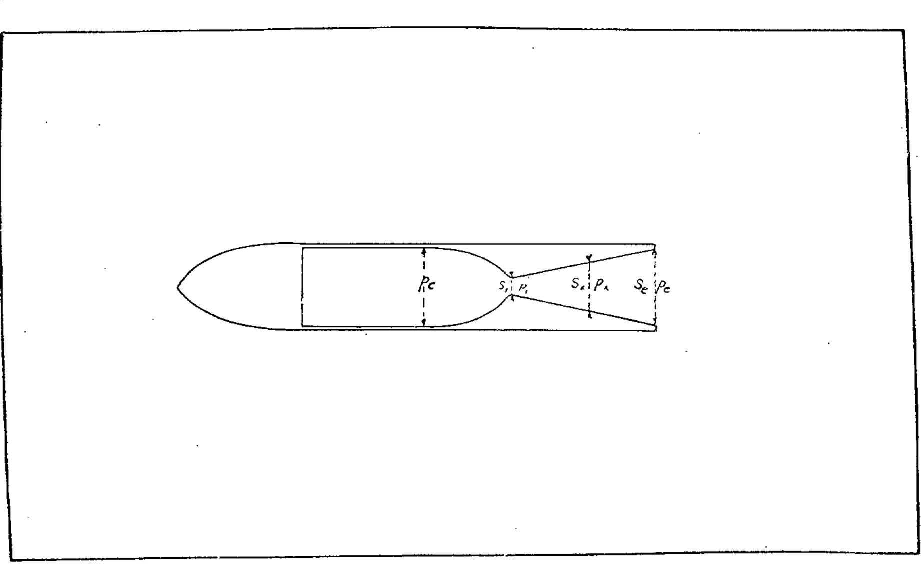


Fig. 8.

En la sección de salida S_e, donde actúa la presión atmosférica p_e,

$$C_e = \varphi \sqrt{2 g \frac{\gamma}{\gamma - 1} p_c \; v_i \left[1 - \left(\frac{p_e}{p_c}\right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}}\right]} \qquad (18)$$

y según (15),

$$C_e = C_l \sqrt{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{p_e}{p_c}\right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}}}$$

los valores de p_c o v_c pueden obtenerse de la conocida ecuación $p_c v_c = R\, T$, en la cual R es la constante de los gases quemados y T la temperatura de explosión.

En estas expresiones de la velocidad C de eyección, corroboramos lo dicho anteriormente sobre la conveniencia de utilizar mezclas explosivas de elevado valor de R.

El hidrógeno, con un valor de $R = 420$, o sea, de diez a veinte veces la de los demás gases, ofrece las mayores posibilidades al poder obtener con él, o máximas velocidades de eyección, o temperaturas mínimas en la cámara de combustión para igualdad de C.

El peso G (en kilogramos por segundo) del flúido que atraviesa el difusor, siendo, naturalmente, igual en todas las secciones, será:

$$G = \frac{C_1\, S_1}{v_1} = \frac{C_x\; S_x}{v_x} = \frac{C_e\; S_e}{v_e}.$$

(v_1 v_x y v_e son los volúmenes específicos del flúido en cada sección).

Siendo la expansión adiabática, y, por consiguiente, $p_1 v_1{}^{\gamma} = p_c\, v_c{}^{\gamma}$

$$\frac{p_c}{p_1} = \left(\frac{v_1}{v_c}\right)^{\gamma} = \frac{1}{\beta} \qquad \text{y} \qquad \frac{1}{v_1} = \frac{1}{v_c}\, \beta^{\frac{1}{\gamma}}$$

el gasto en peso del flúido G será teniendo en cuenta las expresiones (1) y (2).

$$G = \frac{C_1\, S_1}{v_1} = C_1\, S_1 \frac{1}{v_c} \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{1}{\gamma - 1}} = \varphi \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{1}{\gamma - 1}} \cdot$$

$$\cdot \sqrt{\frac{2\, g\, \gamma}{\gamma + 1}} \cdot S_1 \cdot \sqrt{\frac{p_c}{v_c}} = \varphi \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{1}{\gamma - 1}} \cdot \sqrt{\frac{2\, g\, \gamma}{\gamma + 1}} \cdot$$

$$\cdot\, S_1\, p_c \cdot \frac{1}{\sqrt{R\;T}}. \qquad (19)$$

Ahora bien: la sección más estrecha, S_1, es elegida como consecuencia de ensayos experimentales, en los cuales, naturalmente, juega un importante papel la resistencia de las paredes de la cámara de combustión.

En el capítulo de ensayos veremos que en el caso del cohete de pólvora esta sección más estrecha, S_1, depende de la masa de gases formados por segundo (función de la superficie de ignición y progresividad del explosivo), y que de no fijarla adecuadamente se corre el riesgo, o de una explosión del cohete, o de trabajar en una zona de escaso rendimiento a causa del pequeño valor de C.

Una vez fijada la sección S_1, la sección en cualquier parte del difusor se obtendrá de la relación

$$\frac{S_x}{S_1} = \frac{C_1}{C_x} \cdot \frac{v_x}{v_1} = \sqrt{\frac{\beta^{\frac{2}{\gamma}} - \beta^{\frac{\gamma + 1}{\gamma}}}{\left(\frac{p_x}{p_c}\right)^{\frac{2}{\gamma}} - \left(\frac{p_x}{p_c}\right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma}}}} \qquad (20)$$

La sección S_e de salida, en donde la presión p_e es igual a la presión atmosférica p_e, será, pues:

$$S_e = S_l \sqrt{\frac{\beta^{\frac{2}{\gamma}} - \beta^{\frac{\gamma + 1}{\gamma}}}{\left(\frac{p_e}{p_c}\right)^{\frac{2}{\gamma}} - \left(\frac{p_e}{p_c}\right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma}}}} \qquad (21)$$

Por último, la tracción T, siendo el producto de la masa eyectada (19) por su velocidad (18), será de la forma

$$T\,(\text{Kgs.}) = 2\, \varphi^2 \cdot \frac{\gamma}{\sqrt{\gamma^2 - 1}} \cdot \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{1}{\gamma - 1}} \cdot$$

$$\cdot\, S_1\, p_c \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{p_e}{p_c}\right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}}} \qquad (22)$$

En ella vemos que una vez fijada la sección más estrecha del difusor S_1, y elegida la mezcla explosiva (que nos determinará el valor de γ), la tracción T depende de la presión atmosférica y de la presión de combustión.

Para $Y = 1.4$ la tracción tiene por valor

$$T = 1{,}857\; (S_l\, p_c\,);$$

o sea, como antes habíamos indicado, casi el doble de la obtenida con el mismo cohete sin difusor.

INFLUENCIA DE LA ALTURA EN EL FUNCIONAMIENTO DEL COHETE

Acabamos de ver en la expresión (22), que para una mezcla explosiva determinada y una misma sección S_1 de la parte más estrecha del difusor, la tracción T es directamente proporcional a la presión p_c en la cámara de combustión, y que varía en razón inversa a la presión exterior p_e.

Suponiendo constante p_c, independiente de las condicio-

nes exteriores (*), y constante también la temperatura en el interior de la cámara, admitiendo que se regla convenientemente la refrigeración, la masa eyectiva permanecerá invariable con la presión exterior y, por consiguiente, con la altura. La velocidad C y la tracción aumentan, sin embargo, a medida que el cohete se eleva, por aumentar la relación $\frac{p_c}{p_e}$ (fórmulas 18 y 22), que no es otra cosa que la relación λ de expansión.

Al aumentar la tracción con la altura, el avión-cohete podrá volar a un régimen de menor sustentación y, por consiguiente, aumentar su velocidad más de prisa que la proporcionalidad a $\frac{1}{\sqrt{\rho}}$, siendo ρ la densidad a la altura considerada.

El rendimiento global

$$\mu_Q = V \sqrt{\frac{2 \pi t}{L}}$$

aumentará también por aumentar V y μ_t proporcional a λ, según (5).

El aprovechamiento de esta ventaja supone, sin embargo, un difusor reglable en vuelo, muy difícil de realizar por las altas temperaturas a que está sometido.

Por esta razón, aunque la longitud y divergencia del difusor no serán las adecuadas para cualquier altura, y el rendimiento disminuirá a causa del flujo irregular del flúido, debemos, en la práctica, contentarnos por ahora con adoptar el difusor para una altura determinada de utilización.

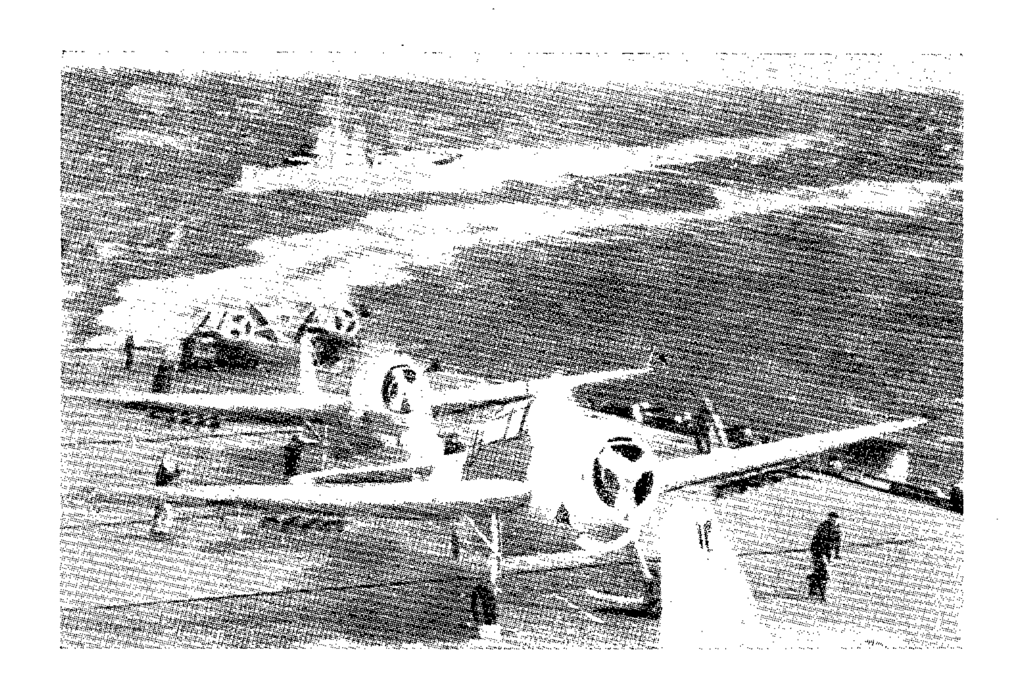
(*) *Esta hipótesis es sólo admisible en el cohete de explosivo líquido y en el cohete ordinario de pólvora prensada, en el cual la superficie de ignición permanece constante.*

En los demás cohetes la presión interior p_c *aumenta proporcionalmente a la superficie de ignición, pasa por un máximum y decrece después hasta la combustión completa de la pólvora.*

Su dependencia con relación al gasto en masa de los gases producidos viene dada en Balística interior por la fórmula de P. Charbonnier

$$\frac{d\,m}{d\,t} = A \,.\, S \,.\, p_c^k \,,$$

en la cual S *es la superficie de ignición,* A *un coeficiente empírico característico del explosivo, y* K *un exponente inferior a 1. Según Bory ("Lehrbuch der Ballistik", del Dr. C. Krauz),* K = *2/3 para el algodón pólvora, y* K = *1/3 para la pólvora negra prensada.*





La Conferencia Internacional de Chicago y la Técnica aeronáutica

Por LUIS AZCÁRRAGA

Las líneas que siguen corresponden a una conferencia con el mismo título, pronunciada por el autor en el Instituto de Ingenieros Civiles de España.

Un aspecto esencial de la técnica aeronáutica, a mi juicio, reside en que su aplicación para la paz, tráfico comercial y transporte privado, no presenta todavía dificultades ni características que le diferencien fundamentalmente de su aplicación militar. Esta otra es por lo demás más amplia y de mayor volumen por ahora. Es decir, que la orientación bélica de la técnica aeronáutica supera y comprende a su orientación de paz.

En el transcurso de la corta y sublime historia de la aeronáutica se advierte repetidamente este hecho; los impulsos llegan a la técnica sobre todo por razón bélica, y el número de aviones y la calidad de sus servicios es mucho mayor para la guerra que para la paz. El hecho es, por otra parte, natural, pues el rendimiento económico, y por ello el rendimiento mecánico, pesan de muy diferente manera en una y en otra actividad, de lo que resulta que muchos de los inventos se han desarrollado y adquirido su mayoría de edad al socaire de coyunturas bélicas. Pero este hecho, por muy natural que sea, pienso que se manifiesta en la aeronáutica, con tal fuerza y en tan insistente aspecto, que supera con mucho a lo que haya sucedido en cualquier otra actividad humana, sea en tierra o en el mar.

Casi inmediatamente de lograrse el vuelo por un vehículo más pesado que el aire, cuando apenas era la aeronáutica otra cosa que el campo experimental de unos pocos, algunas guerras coloniales — llevando las primicias nuestras campañas de Marruecos —, y sobre todo la llamada "gran guerra" del año 1914, aceptaron a la aviación, adivinaron sus posibles aplicaciones prácticas y de cierto le dieron al vuelo un impulso que, de otro modo, le hubiera costado muchos años para alcanzarlo. Son después las aviaciones militares quienes fundamentalmente desarrollan la aeronáutica; y militares en gran parte son también, y con apoyos y propósitos no de empresa sino nacionales, los que

inician la conquista de espacios difíciles, en magnífica superación de vuelos cada vez más largos y veloces.

Por mucho tiempo la aeronáutica se nutre casi exclusivamente de esfuerzos que salen o conducen al campo militar. Hay ciertamente otros valiosos concursos; pero su misma calidad de excepcionales y la limitación que en general tienen sus empeños, confirman la regla general. Por último, el enorme desarrollo que a la aeronáutica en general y las nuevas aplicaciones o progresos que a cada uno y a todos de sus aspectos ha traído la actual contienda bélica, nos ahorra de mayores demostraciones.

Resulta así que no sólo la aeronáutica en general y por ello su aplicación comercial y privada han ido a remolque de la aviación militar, sino también que las aplicaciones militares comprenden a todas las civiles, incluso con mayores exigencias. Así para el transporte como para el aprendizaje, y de ahí el turismo. En el aspecto técnico no había alcanzado aún la aviación suficiente fuerza para que el factor económico pudiera tomar su natural lugar. Aún era así hasta hace muy poco tiempo.

Pero acaso estamos en el comienzo de una nueva época. Una era en la que volar formará parte de lo cotidiano en la vida civil, en el comercio y en lo privado. Con independencia de las cada vez mayores aplicaciones militares, se adivinan ya numerosos y destacados servicios de la aviación en la vida de relación. En la "era de la aviación", que posiblemente ahora comienza, el vuelo será idea habitual para todo el mundo, medio de transporte tan vulgar al menos como ya lo es el automóvil o el barco, y fuente de nuevos estudios al proporcionarnos un punto de vista muy diferente del que la Humanidad ha empleado por largos períodos de tiempo.

Al menos, para que sea verdad esta esperanza, la técnica ha trabajado y está hoy en condiciones de ofrecer tipos de aviones que constituyen adecuado útil para muy amplios deseos.

LAS POSIBILIDADES ACTUALES DE LA AVIACION

Una simple mirada a las características de servicio de los modernos aviones, bastará para adquirir conciencia de lo que su existencia supone para el mañana próximo. Características de servicio que alcanzan a la velocidad, al radio de acción, a los tonelajes, a los precios operativos, a los precios de fabricación, a la simplicidad de los diseños y a la posibilidad de fácil entretenimiento.

Aun refiriéndonos sólo, por ahora, a los grandes aviones de transporte, seguros de que es aún más fácil el problema del avión familiar y de turismo, encontramos valores de este tipo: Velocidades del orden de 500 kilómetros por hora, en régimen económico inferior al 60 por 100 de la potencia en el despegue. Radios de acción superiores a 5.000 kilómetros, sin pérdida de esencial carga útil. Tonelajes, es decir, peso total en el despegue, por encima de 70.000 kilos. Precios operativos inferiores a 0,16 pesetas por kilómetro y por cada cien kilos, incluyendo en ello la amortización del material y las primas del seguro; es decir, precios inferiores a los del ferrocarril para pasajeros. Precios de fabricación que oscilan entre las 10.000 pesetas para el avión familiar y los seis millones de pesetas para el avión que puede transportar 70 pasajeros a 5.000 kilómetros de distancia, como es el "Constellation".

En fin, la técnica actual ha conseguido ya producir aviones fuertes, seguros, cómodos y económicos; comparables en su rendimiento al buque o al ferrocarril y al automóvil; notablemente más rápidos y de aplicación mucho más flexible; capaces de salvar cualquier contingencia geográfica. Y con esto nos referimos a los ya existentes en producción en serie, los "Douglas D. C.-4" para 40 pasajeros y los "D. C.-6" que llevan 50 a más de 500 kilómetros por hora; los "Boeing Stratoliner" y "Stratocruiser", transformaciones civiles de los de guerra bombarderos, que se conocen como Fortalezas y Superfortalezas volantes; el "Lockheed Constellation" para 70 pasajeros, acaso el más fino de líneas de todos los actualmente conocidos. Voluntariamente no nos referimos a otros tipos aún superiores que están ya en período de pruebas; y no porque no los creamos logrados, sino para evitar en el razonamiento todo dato sin comprobación rigurosa. Tales futuros aviones son, por ejemplo: El "Lockheed Constitution", capaz para 130 pasajeros; el "Douglas D. C.-7"; el que Gleen Martin asegura que está en condiciones de fabricar en serie, capaz para 80 toneladas de carga útil; y en fin, el de la Consolidated Vultee, para 400 pasajeros. Por no hablar de la predicción de Miles, el ingeniero inglés, de aviones para 100 pasajeros en vuelo directo de Londres a Nueva York antes de tres años. Ni de la transformación civil del Avro-York; ni del aprovechamiento comercial del gigantesco "Messersmicht-323", lento, pero con una excepcional proporción de carga útil.

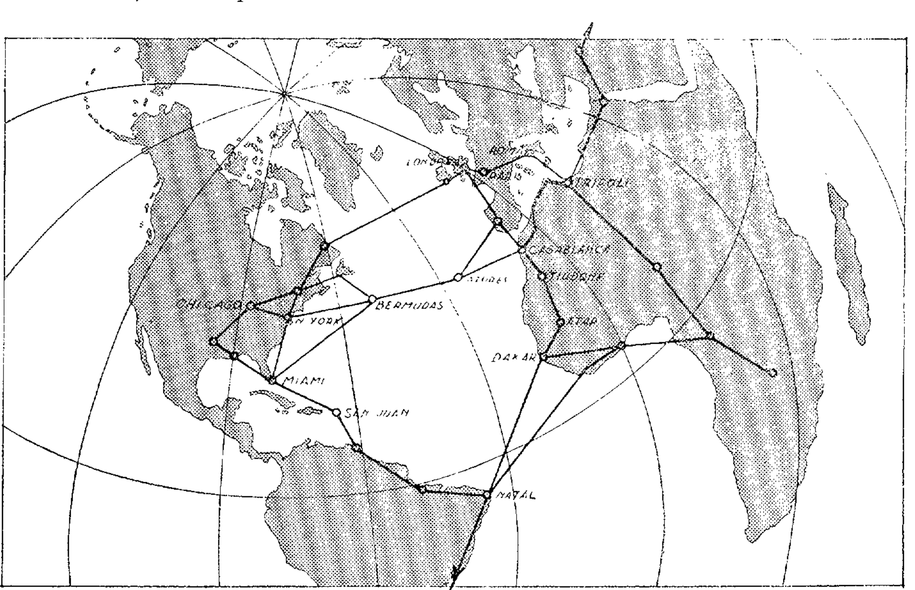
Las características de vuelo que aquí se citan, quedan perfectamente comprobadas por el servicio real. La enorme importancia que la aviación ha adquirido ya, se refleja de la simple lectura de los acontecimientos actuales. En el orden del transporte, que es lo que aquí nos interesa principalmente, tenemos sólo datos estadísticos antiguos en el aspecto comercial; pero marcan una tónica, y su porvenir podemos deducirlo de los transportes que por necesidades de la guerra realizan las organizaciones militares.

El transporte aéreo de inmediata aplicación militar, es decir, en inmediata relación con el frente de guerra, ha venido a marcar un sello especial a la guerra toda. Esto no necesita mayor demostración que la simple muestra de algunos datos concretos. En los cuatro primeros meses de la invasión por Normandía, fué la aviación quien en gran parte alimentó a las fuerzas en combate, de ciertos elementos de urgencia y de primera

fuerza. Más de 60.000 heridos fueron evacuados de Francia por el aire. A la vez, más de 25.000 toneladas de municiones y pertrechos se llevaron también por el aire. Y en algunos casos de fuerzas aisladas de sus bases, los trenes aéreos incluso les llevaron la gasolina para continuar el avance; así, ocho millones de galones al Ejército de Patton.

Pero si el transporte de pertrechos y la evacuación de heridos tienen importancia, aún es más trascendental la posibilidad de transportar tropas, incluso hasta la retaguardia enemiga. La conquista de Mitykina en Birmania, por ejemplo, como antes la de Creta, y después el principio del desembarco en Normandía, son pruebas de la capacidad de transporte de la aviación. No nos detendremos aquí en analizar lo que ello representa en el orden militar; pero el simple hecho de haberse producido el acontecimiento, con las fuerzas alimentadas y mantenidas y reforzadas sólo por el camino del aire, es prueba de las posibilidades que el avión de hoy tiene para el transporte.

En las vecindades del frente, o más bien para distancias relativamente cortas, el transporte aéreo introduce definitivamente la modalidad del tren aéreo, formado por un avión remolcador y un cierto número de planeadores. Así han aparecido trenes en que además del "motor", si así quiere llamársele, hay cuatro unidades sin motor. Planeadores capaces de llevar cien soldados de infantería con su equipo, o dos tanques ligeros, o diez toneladas de gasolina, o un taller mecánico entero, o un hospital de campaña. Claro está que la modalidad del "tren" en el transporte aéreo, presenta todavía detalles no completamente resueltos y desde luego reduce la velocidad y el radio de acción del avión "motor". Pero es indudable que presenta a la vez, un enorme campo de posibilidades en cuanto a la capacidad de carga útil y nos da ya inmediatamente resuelto el problema para reducidas distancias de más o menos 1.000 kilómetros.



LAS RUTAS DEL A.T.C. EN EL ATLÁNTICO.

Gráfico 1

Y si del orden de inmediata aplicación militar, pasamos a los transportes de carácter más amplio y general que organizaciones militares hacen actualmente, la demostración de las posibilidades futuras aparece aún más concluyentemente. Los datos reales no son todavía muy bien conocidos, precisamente porque una organización militar no necesita de propagandas; pero los que se conocen bastan por ahora. La más importante de las actuales organizaciones es el Air Transport Command (A. T. C.) del Ejército norteamericano.

En ella se reúnen algunas de las antiguas Compañías Aéreas de los Estados Unidos, en lo que al exterior atañe. El A. T. C. realiza actualmente una travesía del Atlántico cada veinte minutos; más de 2.200 travesías en el mes. Y esta cifra no es accidental. La Transcontinental and Western Airlines, por ejemplo, incluída en el A. T. C., hizo en septiembre de 1944 su travesía número 5.000. Y en menos de año y medio desde su comienzo, el A. T. C., con la organización de la Marina de los Estados Unidos y con la de la Royal Air Force inglesa, sumaba 15.000 travesías, lo que prueba que el esfuerzo es continuado y en aumento; y que el éxito y la frecuencia de servicio no es cosa circunstancial.

De las 15.000 primeras travesías, menos del 4 por 1.000 tuvieron algún accidente que afectase a la seguridad o a la regularidad; y esta proporción va disminuyendo gradualmente. Por si este dato fuera poco, el simple hecho de los viajes aéreos de los Jefes de Estado, es prueba de la seguridad que hoy se concede al transporte aéreo. De la seguridad y de la rapidez, índice del empequeñecimiento que la aviación ha impuesto al Globo terrestre.

El transporte aéreo está ya hoy en condiciones de competir con los otros sistemas de transporte, sean terrestres o marítimos, al menos en ciertos tipos de carga. Para el pasaje, sus ventajas se deducen de la comparación de todos los factores esenciales: los de velocidad, comodidad, seguridad y precio. En su mayor parte las consecuencias son aplicables también al correo. Pero además hay otras ventajas generales que dan margen para cierta competencia, aunque todavía restringida, para ciertos tipos de mercancías. Tales son como ventajas generales, la posibilidad de elegir y variar camino, y la economía relativa en la infraestructura.

No es simplemente la velocidad, con ser muy importante, la mejor ventaja que el avión puede ofrecer frente al tráfico marítimo, o al del ferrocarril, o al de carretera. Saltar de Lisboa a Nueva York, por ejemplo, en veinte horas en lugar de siete días de mar, ya

es ventaja; como ir de Madrid a Berlín en cinco horas frente a dos días de ferrocarril, o de Wáshington a Los Angeles en ocho horas frente a casi tres días por tren o carretera. Pero es que, además de multiplicar el avión por cinco la velocidad del ferrocarril y por 10 la del buque, el avión acorta las distancias y puede elegir siempre la línea recta, o mejor aún, la ruta donde mejor le ayuden las circunstancias atmosféricas. Al barco o al tren importa poco el viento; pero éste, bien elegida la ruta, puede beneficiar al avión. Al tren y al buque, en cambio, importan y aun cierran el paso los accidentes geográficos, que al avión apenas en nada contrarían. El viajero de Madrid a Chicago, no tiene por qué transbordar en Vigo primero y en Nueva York después. Y de Chicago a Pekín, pongamos por caso, le basta con atravesar el Polo Norte, en lugar del enorme camino mixto que cualquiera puede ver en un mapa.

Cuando se trata de caminos mixtos de tierra y mar, o simplemente de largos recorridos marítimos bordeando costas, o caminos terrestres con largos rodeos para salvar montañas o desiertos, la ventaja del avión es tan extraordinaria, que para muchas mercancías les compensa el precio del transporte por la reducción del seguro, al disminuir notablemente el tiempo en que la prima se aplica.

En lo que al pasaje atañe, el avión, según las estadísticas norteamericanas, es hoy tan seguro como el barco y más que el ferrocarril. Y es también tan cómodo como cualquiera, si no se comparan solamente los espacios y servicios respectivos, sino que a la vez se aplican a los diferentes períodos de tiempo en que actúan. Hay que tener en cuenta que el avión no es hoy aquella carlinga estrecha de no hace muchos años, ni siquiera la que en España conocemos, de simples butacas extendibles. Esos son los aviones de cortos trayectos, comparables sin embargo, en comodidad de espacio y movimientos al automóvil "Rolls", y no digamos al habitual tren corto. Los aviones de gran tonelaje para largos recorridos, tienen literas-camas como el mejor ferrocarril, bar y comedor, sala de lectura y de juego, telégrafo público, y sobre todo ello una cabina especialmente concebida con aire acondicionado en presión y en temperatura para no advertir ni los rápidos cambios de nivel ni los diferentes climas que se atraviesen.

Y si al precio del viaje miramos, esto es lo que resulta: El tráfico potencial de un determinado medio de transporte depende de muchos factores, que en lo que al avión atañe son actualmente difíciles de valorar. Tales son la confianza del público y la costumbre en emplear ese medio de transporte, lo cual es función de propaganda; la regularidad y comodidad de los viajes, que dependen de la organización que las circunstancias permitan; y en fin, el precio del transporte, el cual a su vez depende del volumen y de la posibilidad de emplear aviones de ciertas mínimas capacidades. En los Estados Unidos se han publicado últimamente cifras que permiten formarse idea de la totalidad del problema; y aunque ello se refiere al carácter y actual tendencia del público de aquel país, fácil es comprender que tales tendencias se generalizan pronto cuando son justificadas. Así sucedió, por ejemplo, con el ferrocarril o los automóviles.

La Crowell-Collier Publishing ha realizado en agosto de 1944 una encuesta entre gran cantidad de familias de los Estados Unidos, representando alrededor de 30 millones de personas con ingresos anuales de 2.000 dólares, o libretas de ahorro de 1.000 dólares, que no son ciertamente elevadas cifras. Es, pues, una encuesta dentro de la clase media y en extensión suficiente para formar juicio. La pregunta fué "si tiene intención de realizar un viaje aéreo a Europa, supuesto que el billete del viaje, ida y vuelta y de costa a costa, sea del orden de 200 dólares". La respuesta fué afirmativa en el 67 por 100 de las personas preguntadas. De ello deducen en los Estados Unidos, que de alcanzarse tal precio de viaje, deben esperarse tres millones de viajeros al año a través del Atlántico.

Esta tarifa, de más o menos tres centavos de dólar por milla recorrida, o 23 céntimos de peseta por kilómetro recorrido, colocaría al transporte aéreo, aun sin contar la enorme ventaja de la rapidez, en condiciones de reñida competencia con ferrocarril y buque; y no sólo en los viajeros de primera clase, sino que también para los de tercera clase, teniendo en cuenta que el número de kilómetros de la vía aérea es casi siempre mucho menor que los kilómetros de los caminos terrestres o marítimos. Durante la Conferencia Internacional de Aviación recientemente celebrada, el profesor Van Zandt ha comparado las tarifas resultantes en avión en el supuesto anterior, con las de barco y tren en 1938, desde Chicago a todas las capitales europeas y a la mayor parte de las grandes ciudades de América, Asia y Africa. En ningún caso la tarifa aérea excede de las de tercera clase en 1938; y en algún caso, como para ir a Moscú o a Kartoum, resulta el avión sólo el 60 por 100 del billete en tercera clase.

Si tal base de 23 céntimos de peseta por kilómetro y viajero, puede lograrse pronto, es cosa no fácil de contestar, pues depende incluso de consideraciones sociales y políticas de carácter internacional. Pero en lo que a la técnica atañe, bien puede darse una respuesta afirmativa. Los esfuerzos de la técnica permiten esperar para fecha próxima que se cuente con aviones que por su capacidad y economía de explotación conduzcan a precios operativos muy reducidos. El ingeniero aeronáutico Warner, predice que en lo que al material atañe, no sólo la tarifa de tres centavos de dólar por milla y pasajero con equipaje, sino también la de 2,5 centavos, será posible poco después de acabar la guerra, con el natural e inmediato desarrollo del material ya en servicio o en pruebas. Y no parece esto exagerado si se considera que aviones de hoy, como el "Constellation", se anuncian con costos operativos de 16 céntimos de peseta por kilómetro y viajero; claro está que sin contar ganancia, supuesto el avión lleno y seis años de amortización del avión con 850 horas anuales de vuelo.

A estas consideraciones hay que agregar la muy

COMPARACION DE VIAJES, AEREOS Y POR MEDIOS DE SUPERFICIE, ENTRE CHICAGO Y VEINTIOCHO CIUDADES DE EUROPA, ASIA Y AFRICA

Primera parte: Distancia de recorrido y duración de viaje por tren y barco.

DESDE CHICAGO A	MILLAS DESDE CHICAGO: Directamente por aire sobre círculo máximo	MILLAS DESDE CHICAGO: Por la superficie sobre barco o rutas hechas	PUNTOS DE TRASBORDO POR TREN Y BARCO	COMPAÑIAS MARITIMAS Y BUQUES	TIEMPO DE VIAJE EN SUPERFICIE: Barco — Días	TREN — Horas: Estados Unidos	TREN — Horas: Resto	Total días
EUROPA:								
1. Atenas	5,447	6,263	New York, Patras	Italian Rex o Conte di Savoia	7-8	19	7	8-9
2. Berlín a.	4,412	5,319	New York, Bremen	North German Lloyd Bremen o Europa	6	19	5	7
b.	—	5,422	New York, Hamburgo	Hamburgo-América New York, Hamburgo, Hansa Deutschland	8	19	3	9
3. Bruselas a.	4,151	4,901	New York, Southampton	North German Lloyd Bremen o Europa	5	19	7	6
b.	—	4,956	New York, Rotterdam	Holanda-América Nueva Amsterdam	7	19	2	8
4. Budapest a.	4,822	5,939	New York, Bremen	North German Lloyd Bremen o Europa	6	19	20	8
b.	—	6,266	New York, Génova	Italian Rex o Conte di Savoia	8	19	23	10
5. Edimburgo a.	3,706	5,046	New York, Southampton	North German Lloyd Bremen o Europa	5	19	8	6
b.	—	5,311	New York, Glasgow	Anchor all ships	9	19	1	10
6. Génova a.	4,386	5,170	New York, Cherburgo, Basel	North German Lloyd Bremen o Europa	5	19	16	7
b.	—	5,640	New York, Marsella	American Export todos los barcos	11	19	10	12
7. Estambul a.	5,483	6,540	New York, Cherburgo	North German Lloyd Bremen o Europa	5	19	60	8
b.	—	6,979	New York, Marsella	American Export y Messageries Maritime	17	19	—	18
8. Londres a.	3,962	4,651	New York, Southampton	Cunard White Star Queen Mary	5	19	2	6
b.	—	4,789	New York, directo a Londres	Cunard White Star Georgic o Britannic	9	19	—	10
9. Madrid	4,194	4,660	New York, Lisboa	Italian Rex o Conte di Savoia	7-8	19	15	8-9
10. París a.	4,143	4,746	New York, Havre	French Normandie	5	19	2 1/2	6
b.	—	4,746	New York, Havre	U. S.-Líneas Wáshington o Manhattan	7	19	2 1/2	8
11. Praga	4,540	5,560	New York, Bremen	North German Lloyd Bremen o Europa	6	19	11	7
12. Roma a.	4,817	5,885	New York, Nápoles	Italian Rex o Conte di Savoia	7	19	3	8
b.	—	5,885	New York, Nápoles	Italian y otros barcos	9-12	19	3	10-13
13. Estocolmo a.	4,279	5,322	New York, Gotemburgo	Swedish America Kungsholm Gripsholm	8	19	6	9
b.	—	5,819	New York, directo a Estocolmo	American Scantic todos los barcos	17-18	19	—	18-19
14. Varsovia a.	4,677	5,669	New York, Bremen	North German Lloyd Bremen o Europa	6	19	14	7 1/2
b.	—	5,831	New York, Gdynia o Dantzig	Gdynia-American Batory o Pilsudski	9-10	19	7	10-11
U. R. S. S.:								
15. Irkutsk	5,883	9,865	New York, Bremen, Moscú	North German Lloyd Bremen o Europa	6	19	138	13
16. Leningrado a.	4,599	6,551	New York, Bremen, Berlín, Varsovia.	North German Lloyd Bremen o Europa	6	19	46	9
b.	—	6,191	New York, Londres	Línea 8b, serv. Londres; Sovtorg (U. S. S. R. Báltico)	14	19	—	15
17. Moscú a.	4,967	6,465	New York, Bremen	North German Lloyd Bremen o Europa	6	19	36	9
b.	—	8,320	New York, Marsella	Idem íd. íd.	18	19	31	20
18. Omsk	5,663	7,830	New York, Bremen, Moscú	North German Lloyd Bremen o Europa	6	19	87	10
ASIA:								
19. Bagdad	6,424	7,470	New York, Beirut	American Export Lina a Beirut, autobús a Bagdad.	20	19	22	22
20. Calcuta a.	7,986	11,744	New York, Nápoles, Bombay	Italian Rex o Comte Savoia, Lloyd Triestino (Vict.ª).	17	19	38	19
b.	—	12,331	New York, vía Suez, Canal	American Pioneer	48	19	—	49
21. Delhi	7,481	11,382	New York, Nápoles, Bombay	Idem íd. íd.	17	19	38	19
22. Jerusalén	6,191	6,961	New York, Jaffa, Tel Aviv	American Export	19	19	3	20
23. Singapur	9,372	10,521	New York, Nápoles, Bombay	Idem íd. íd.	27	19	—	28
AFRICA:								
24. Accra	5,837	9,010	New York, Liverpool	Cunard White Star Franconia; Elder Dempster Mail Service	23	19	—	24
25. Cairo	6 139	6 789	New York, Alejandría	American Export	16	19	3	17
26. Johannesburgo	8,695	9,678	New York, Capetown	American Sur African Line	22	19	26	24
27. Khartoum	6,948	9,176	New York, Liverpool, Port Sudán	Idem íd. íd.	25	19	25	27
28. Túnez	4,945	5,924	New York, Marsella	Idem íd. íd.	12	19	—	13

COMPARACION DE VIAJES, AEREOS Y POR MEDIOS DE SUPERFICIE, ENTRE CHICAGO Y VEINTIOCHO CIUDADES DE EUROPA, ASIA Y AFRICA

Segunda parte: Precios relativos (en dólares) para tren y barco.

DESDE CHICAGO A	PRIMERA CLASE O CABINA				SEGUNDA CLASE O TURISTA				TERCERA CLASE			
	Barco	FERROCARRIL		Total	Barco	FERROCARRIL		Total	Barco	FERROCARRIL		Total
		Estados Unidos	Resto			Estados Unidos	Resto			Estados Unidos	Resto	
EUROPA:												
1. Atenas	300	37	5	342	201	20	3	224	135	20	3	158
2. Berlín a.	298	37	14	349	166	20	10	196	117	20	10	147
b.	212	37	12	261	145	20	8	173	105	20	8	133
3. Bruselas a.	280	37	18	335	156	20	9	185	108	20	9	137
b.	227	37	3	267	144	20	2	166	98	20	2	120
4. Budapest a.	298	37	42	377	166	20	29	215	117	20	29	166
b.	300	37	34	371	170	20	23	213	123	20	23	166
5. Edimburgo a.	280	37	25	342	156	20	15	191	103	20	15	138
b.	171	37	2	210	133	20	1	154	91	20	1	112
6. Génova a.	285	37	29	351	161	20	13	194	108	20	13	141
b.	180	37	9	226	—	—	—	—	160	20	6	186
7. Estambul a.	285	37	85	407	161	20	62	243	108	20	62	190
b.	255	37	—	292	215	20	—	235	191	20	—	211
8. Londres a.	316	37	4	357	170	20	3	193	108	20	3	131
b.	195	37	—	232	137	20	—	157	95	20	—	115
9. Madrid	240	37	9	286	157	20	7	184	105	20	7	132
10. París a.	321	37	8	366	175	20	5	200	114	20	5	139
b.	210	37	8	255	145	20	5	170	94	20	5	119
11. Praga	298	37	13	348	166	20	9	195	117	20	9	146
12. Roma a.	300	37	6	343	170	20	4	194	123	20	4	147
b.	240	37	6	283	162	20	4	186	115	20	4	139
13. Estocolmo a.	200	37	15	252	145	20	8	173	108	20	8	136
b.	288	37	—	325	213	20	—	233	—	—	—	—
14. Varsovia a.	298	37	18	353	166	20	13	199	117	20	13	150
b.	183	37	10	230	163	20	5	188	104	20	5	129
U. R. S. S.:												
15. Irkutsk	298	37	166	501	166	20	135	321	117	20	135	272
16. Leningrado a.	298	37	42	377	166	20	33	219	117	20	33	170
b.	254	37	—	291	182	20	—	202	124	20	—	144
17. Moscú a.	298	37	54	389	166	20	40	226	117	20	40	177
b.	279	37	25	341	235	20	18	273	205	20	18	243
18. Omsk	298	37	99	434	166	20	78	264	117	20	78	215
ASIA:												
19. Bagdad	240	37	43	320	—	—	—	—	200	20	43	263
20. Calcuta a.	618	37	40	695	390	20	20	430	221	20	20	261
b.	—	—	—	—	—	—	—	—	280	20	—	300
21. Delhi	618	37	29	684	390	20	14	424	221	20	14	255
22. Jerusalén	240	37	5	282	—	—	—	—	200	20	3	223
23. Singapur	711	37	—	748	449	20	—	469	280	20	—	300
AFRICA:												
24. Accra	384	37	—	421	301	20	—	321	197	20	—	217
25. Cairo	240	37	5	282	—	—	—	—	200	20	3	223
26. Johannesburgo	504	37	40	581	388	20	27	435	260	20	27	307
27. Khartoum	384	37	11	432	340	20	6	366	299	20	6	325
28. Túnez	201	37	—	238	175	20	—	195	168	20	—	188

COMPARACION DE VIAJES, AEREOS Y POR MEDIOS DE SUPERFICIE, ENTRE CHICAGO Y VEINTIOCHO CIUDADES DE EUROPA, ASIA Y AFRICA

Tercera parte: Tiempo y precio por avión; y ventajas ganadas por el avión frente al tren y buque.

DESDE CHICAGO A	PRECIO DE AVIÓN		POR CIENTO RESPECTO AL COSTO EN SUPERFICIE		EQUIVALENTE DEL PRECIO EN SUPERFICIE POR MILLA AÉREA			Tiempo horas en avión, supuestas 200 millas por hora	Tiempo ganado (días) por avión en viaje de ida y vuelta
	Viaje en un solo sentido — *Dólares*	Viaje de ida y vuelta — *Dólares*	Primera clase	Tercera clase	Primera clase	Segunda clase	Tercera clase		
EUROPA:									
1. Atenas	163	294	48	103	6,3	4,1	2,9	27	14-16
2. Berlín a.	132	238	38	90	7,9	4,4	3,3	22	12
b.	—	—	51	99	5,9	3,9	3,0	22	16
3. Bruselas a.	125	224	37	91	8,1	4,5	3,3	21	10
b.	—	—	47	104	6,4	4,0	2,9	21	14
4. Budapest a.	145	260	38	87	7,8	4,5	3,4	24	13
b.	—	—	39	87	7,7	4,4	3,4	24	18
5. Edimburgo a.	111	200	32	80	9,2	5,2	3,7	19	11
b.	—	—	53	99	5,7	4,2	3,0	19	18
6. Génova a.	132	237	38	94	8,0	4,4	3,2	22	11
b.	—	—	58	71	5,2	—	4,2	22	23
7. Estambul a.	164	296	40	86	7,4	4,4	3,5	27	14
b.	—	—	56	78	5,3	4,3	3,8	27	33
8. Londres a.	119	214	33	91	9,0	4,9	3,3	20	10
b.	—	—	51	103	5,9	4,0	2,9	20	18
9. Madrid	126	226	44	95	6,8	4,4	3,1	21	15-17
10. París a.	124	224	34	89	8,8	4,8	3,4	21	10
b.	—	—	49	104	6,2	4,1	2,9	21	14
11. Praga	136	245	39	93	7,7	4,3	3,2	23	13
12. Roma a.	145	260	42	99	7,1	4,0	3,1	24	14
b.	—	—	51	104	5,9	3,9	2,9	24	18-24
13. Estocolmo a.	128	231	51	94	5,9	4,0	3,2	21	16
b.	—	—	39	—	7,6	5,4	—	21	34-36
14. Varsovia a.	140	253	40	93	7,5	4,3	3,2	23	13
b.	—	—	61	109	4,9	4,0	2,8	23	18-20
U. R. S. S.:									
15. Irkutsk	176	318	35	65	8,5	5,5	4,6	29	23
16. Leningrado a.	138	248	37	81	8,2	4,8	3,7	23	16
b.	—	—	47	96	6,3	4,4	3,1	23	28
17. Moscú a.	149	268	38	84	7,8	4,6	3,6	25	15
b.	—	—	44	61	6,9	5,5	4,9	25	38
18. Omsk	170	306	39	79	7,7	4,7	3,8	28	19
ASIA:									
19. Bagdad	193	347	60	73	5,0	—	4,1	32	41
20. Calcuta a.	240	431	35	92	8,7	5,4	3,3	40	35
b.	—	—	—	80	—	—	3,8	40	94
21. Delhi	224	404	33	88	9,1	5,7	3,4	37	36
22. Jerusalén	186	334	66	83	4,5	—	3,6	31	37
23. Singapur	281	506	38	94	8,0	5,0	3,2	47	52
AFRICA:									
24. Accra	175	315	42	81	7,2	5,5	3,7	29	45
25. Cairo	184	332	65	83	4,6	—	3,6	31	31
26. Johannesburgo	261	470	45	85	6,7	5,0	3,5	43	44
27. Khartoum	208	375	48	64	6,2	5,3	4,7	35	51
28. Túnez	148	267	62	79	4,8	3,9	3,8	25	24

importante del reducido volumen de gastos de primer establecimiento. A la aeronáutica se le tiene aún como una actividad poco menos que de lujo; y no hay tal cosa. En apariencia, alguno de los elementos necesarios es costoso; pero si se examina el rendimiento del conjunto, la consecuencia final es muy diferente. Una explotación razonable de servicios aéreos, sobre un volumen de tráfico relativamente reducido, se monta con menos costo que si se trata de caminos marítimos o terrestres. Si el volumen no es reducido, la ventaja aún es más considerable.

Un avión moderno, por ejemplo, es una máquina delicada y fina, de precio relativamente elevado, de vida además relativamente corta. Pero es más sorprendente todavía su capacidad de servicio. El avión es uno de los vehículos actuales de mayor intensidad potencial de uso; y ello, sumado con la velocidad de que goza, le permite desarrollar un kilometraje anual que no admite comparación con los demás medios de transporte. Según el "Annual Airline Statistics 1938-1942", debe atribuirse al avión una capacidad media de tráfico de 500.000 millas anuales de recorrido; lo que equivale a que sea relativamente muy reducido el número de aviones que se precisan en la explotación. Por lo demás, el avión es una máquina de elevado precio; pero teniendo en cuenta su velocidad, resulta mucho más barato que, por ejemplo, los buques de pasaje. Un avión de seis millones de pesetas, capaz de 70 pasajeros, realiza cinco viajes, mientras el buque sólo realiza uno; es decir, que transporta el avión 350 pasajeros, y el buque para esta capacidad en primera clase cuesta inicialmente mucho más de los seis millones de pesetas.

El otro aspecto en el costo de primer establecimiento es la infraestructura, o mejor aún la suma de servicios que se precisan en tierra. Sucede algo parecido; individualmente algunos de esos elementos son costosos, de complicada técnica y de difícil entretenimiento; pero la suma es notablemente menor que lo necesario en tierra. Con el costo medio en España de la vía y obras para 1.000 kilómetros de ferrocarril, o con lo que suponen tres puertos de mediano tamaño, hay fondo suficiente para organizar los servicios aéreos que convienen a las condiciones de España, salvo los edificios suntuarios que aun dando prestigio no sean inmediatamente indispensables en los aeródromos.

A LO QUE ESPAÑA OBLIGA

Con estas posibilidades que la técnica ofrece a la aeronáutica, uno puede imaginarse la intervención que las rutas del aire tendrán en la organización mundial del futuro. Pero los aviadores entienden—y acaso no les falte razón—que el verdadero alcance está aún poco difundido y que es necesaria cierta fantasía para imaginarse lo que será la aviación en un plazo no mayor de diez años. No bastará, ciertamente, con recordar el enorme salto del transporte automóvil en los últimos veinte años; el nuevo salto será más vertiginoso y trascendental. Y no se olvide que siempre, tras el progreso de las comunicaciones, vienen cambios sociales, económicos y políticos.

La aviación ha empequeñecido rápidamente al Globo terráqueo. Y no se advierte no ya un parón en este proceso, ni siquiera una disminución del ritmo, con que al progresar la técnica aeronáutica, se empequeñece el Globo. La aplicación práctica de ciertos métodos de propulsión hoy día ya en uso, por ejemplo, la reacción, permite predecir velocidades aún mucho más considerables. Ciertamente no está a punto todavía; pero son muchos los técnicos, ni soñadores ni ignorantes, que esperan atravesar el Atlántico en menos de seis horas y no más allá de diez años después de acabada la guerra.

Pues si en seis horas nos podemos colocar al otro lado del Atlántico, resulta que las costas americanas, desde el punto de vista del comercio o de la simple relación social, estarán de nosotros tan cerca como ahora lo está Valladolid. Nadie puede dudar la facilidad que esto traerá para relaciones económicas o simplemente sociales. Y nadie puede dudar tampoco, que ello producirá un nuevo concepto del mundo, un nuevo planteamiento político y económico y por ende militar.

Pero no es necesario llevar la cuestión a los futuros tipos de aviones; aunque acaso están ya próximos, todavía no existen. Simplemente con el material y las posibilidades que ahora existen para la aeronáutica, el mundo nuestro se transforma. Para la unidad de medida que en las comunicaciones supone el avión, toda Europa no es más que una nación, como el Atlántico no es otra cosa que un mar interior. Y al decir nación no damos naturalmente su pleno sentido político; sólo el desarrollo técnico es lo que nos preocupa. Pero al decir mar interior por el Atlántico, sí podríamos dar todo el sentido; pues para el tráfico aéreo, España y la mayor parte de las costas orientales de América, resultan tan unidas entre sí como España con muchos lugares de Europa.

Sucede que la cartografía corriente, con la que estamos habituados, no nos refleja bien el tema. Respecto a la gran facilidad del avión para salvar las distancias por el camino más corto, son poco adecuadas la mayor parte de las representaciones terrestres hoy vulgarizadas. La carta Mercator, por ejemplo, tan útil para la navegación marítima, se presta a notables confusiones. Y en general no "vemos" las latitudes altas, próximas a los polos, cayendo así en la creencia de que para saltar del Norte al Sur hay que atravesar el ecuador; lo cual sólo es cierto con el barco o con el tren, pero está empezando a ser erróneo para el avión.

La ruta de Río de Janeiro a Darwin, por ejemplo, no es rumbo Oeste, como se está acostumbrado a considerar; la distancia más corta pasa por el Polo Sur. Los Angeles está más cerca de Moscú que de Río de Janeiro, y Chicago más cerca de Estambul que de Buenos Aires; he aquí, pues, la posibilidad de relaciones, y por ello intereses, muy diferentes de los actuales. De

San Francisco a Shanghai hay 4.000 kilómetros menos de recorrido si se va sobre tierra, primero al Norte por la costa americana y luego al Sur por la costa asiática, que si se va sobre el mar en lo que hasta ahora ha sido la ruta "directa", porque no se podía emplear la otra. Ejemplos como éstos existen muchos.

La carta Mercator es principalmente a la que se deben la mayor parte de los erróneos conceptos del Globo, en cuanto a la navegación interesa; aunque tampoco es la única que a ello conduce. La carta Mercator sigue teniendo, desde luego, una gran ventaja para determinados propósitos: aquellos para los que se pensó y que en grado máximo han sido aplicados a la navegación marítima. Me refiero a la facilidad para trazar líneas loxodrómicas o de rumbo constante, las más cómodas desde el punto de vista de la navegación. Pero cuando se trata de una imagen de conjunto, tal carta es inadecuada; y sin embargo, aunque ello es bien sabido, tal carta es la que más comúnmente se ve al alcance del público. De aquí nace una imagen alterada, cuya rectificación no puede hacerse sin cierto esfuerzo. Borrar esta errónea costumbre, es la primera tarea para percatarse de la importancia futura del transporte aéreo.

La historia mundial puede acaso definirse, como la sucesión de esfuerzos para vencer barreras geográficas o artificiales, y aumentar el intercambio entre los pueblos. La aviación es un nuevo medio de intercambio ya plenamente logrado; pero no sólo nuevo, sino que en muchos aspectos es más importante y rotundo que los otros medios anteriores. Un medio de intercambio que en definitiva empequeñece al mundo; y que lo mismo—o aun más—que sucedió con los otros medios de transporte, exige que la geografía—la física y la política—se estudie desde su particular punto de vista. Y el resultado que aparece es muy curioso y agradable para nosotros.

Si no hay especial limitación técnica, el género, la extensión y la orientación del transporte, se resuelven por la sola limitación económica. Este es el caso actual de la aeronáutica, para la mayor parte del mundo, por no decir todo. Una geografía para la aeronáutica consiste, pues, más que en el estudio de accidentes físicos prohibitivos, en el estudio de los factores económicos y de su relativa importancia en las barreras que se oponen, o que dificultan la mejor utilización del transporte. Esto puede extenderse acaso para toda la superficie terráquea; pero es evidente, y bien lo confirman los datos del transporte aéreo en la actual guerra, que dicha consideración es por lo menos totalmente aplicable a la superficie del Globo que rodea al Océano Atlántico. Este mar ha dejado, en efecto, de ser un obstáculo prohibitivo para el transporte aéreo con carácter económico. Las dimensiones del Atlántico se ajustan como ningún otro gran Océano a las posibilidades de radio de acción de los grandes aviones actuales, que pueden salvar las distancias sin escala que dicho mar presenta, permitiendo a la vez suficiente beneficio económico.

Podemos considerar, pues, al Globo terráqueo en cierto aspecto particular. En el que nos marca la densidad y calidad de la población humana, las posibilidades industriales y comerciales, y el grado de cultura en cuanto se manifiesta como incentivo para la vida de relación. Si así lo hacemos, aparece lo siguiente:

Europa es la entidad de la tierra con mayor población de elevado consumo e importancia. Le sigue en alcance, la América del Norte. Entre las dos acaparan un enorme porcentaje de las relaciones comerciales y sociales de la Humanidad; es, pues, evidente que entre ellas, es decir, a través del Atlántico, existirá en el futuro la mayor corriente del transporte, aéreo o de cualquier otra clase, como ya existió anteriormente a la actual guerra.

Las barreras que separan a Europa de otras grandes zonas de población, son de relativa poca importancia en cuanto a la aeronáutica concierne; ni el Sáhara, ni las estepas siberianas, presentan hoy dificultades de excepción; no son demasiado largas las etapas a recorrer ni demasiado difícil su climatología, para los

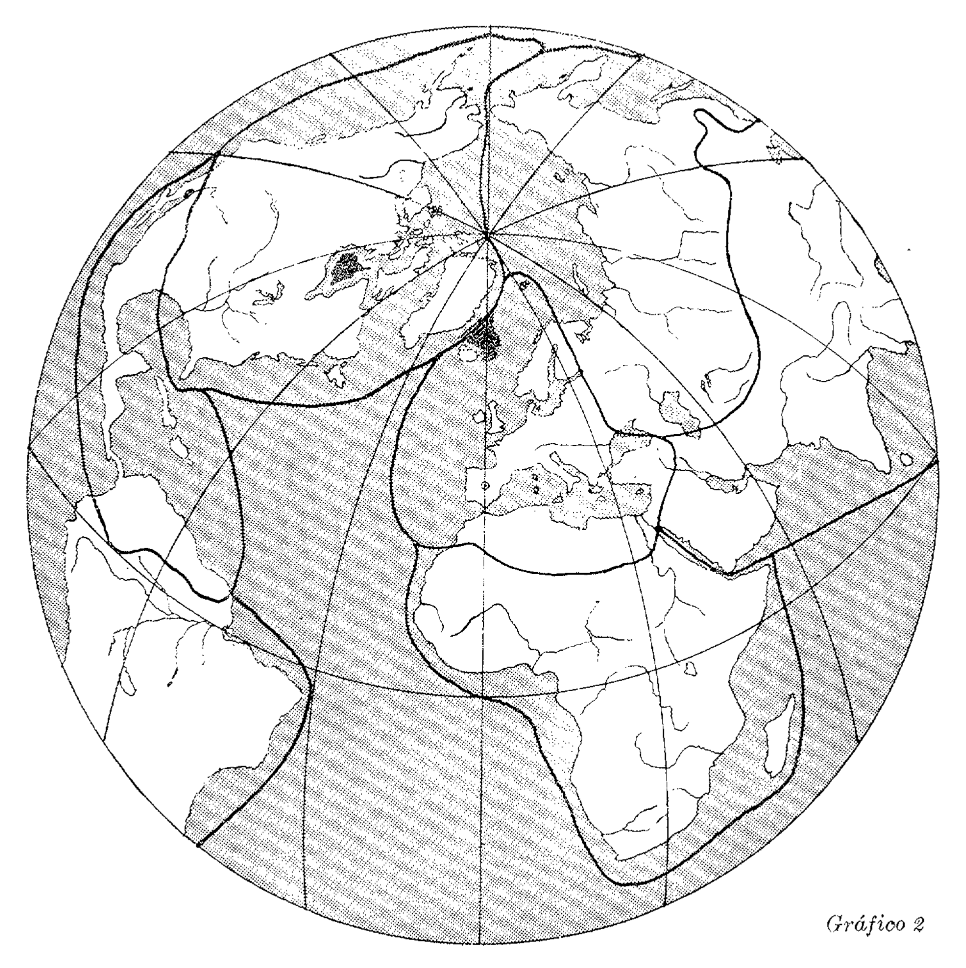


Gráfico 2

modernos aviones. Las barreras que separan a América del Norte de la del Sur, merecen parecida consideración; pero a través del Pacífico, las distancias aún son relativamente largas frente a la escasa importancia comercial y social de la mayor parte de las tierras de apoyo entre América y Australia, o América y Asia.

Resultan, en definitiva, cinco grandes espacios con tráfico interior fácil, que deben intercomunicarse. Estos cinco grandes espacios son: 1.° Europa, incluyendo en ella también los países ribereños del Mediterráneo, ya que este mar no es, desde luego, obstáculo ninguno para la aeronáutica. 2.° América del Norte, incluyendo en ella la Central y el Caribe. 3.° América del Sur hasta la gran zona de la selva amazónica. 4.° Africa, principalmente los dos litorales al sur de la zona desértica, y la Unión Sud-africana, 5.° Asia, excluyendo de ella la zona ribereña del Mediterráneo. La intercomunicación de ellos no es difícil, salvo en el caso de la unión directa de América con Asia.

Desde el punto de vista de la cartografía, la casi totalidad de estas tierras quedan incluídas en un solo hemisferio. Por otra parte, con la actual velocidad comercial que por término medio alcanzan los aviones modernos, las dimensiones de un hemisferio coinciden con los recorridos de viaje fácil. Con 500 kilómetros por hora de velocidad, los 10.000 kilómetros del medio hemisferio no suponen más que un día de vuelo. Si elegimos un hemisferio cuyo polo fuera Madrid, encontramos dentro de él a toda Europa, a toda América del Norte, a gran parte de América del Sur, a toda Africa y a casi toda Asia, si se exceptúa una pequeña parte de las actuales Indias Holandesas y de Indochina. Prácticamente, pues, en ese hemisferio queda incluída la zona terrestre donde se desarrollará sin duda la casi totalidad del tráfico. En este hemisferio, el Atlántico es un mar interior, casi con la misma importancia que ahora tiene el Mediterráneo para las relaciones marítimas entre Africa y Europa. Pero además agrupa los siguientes conceptos:

Los dos terminales, Europa y América, de la mayor vía de relación humana que jamás se ha conocido.

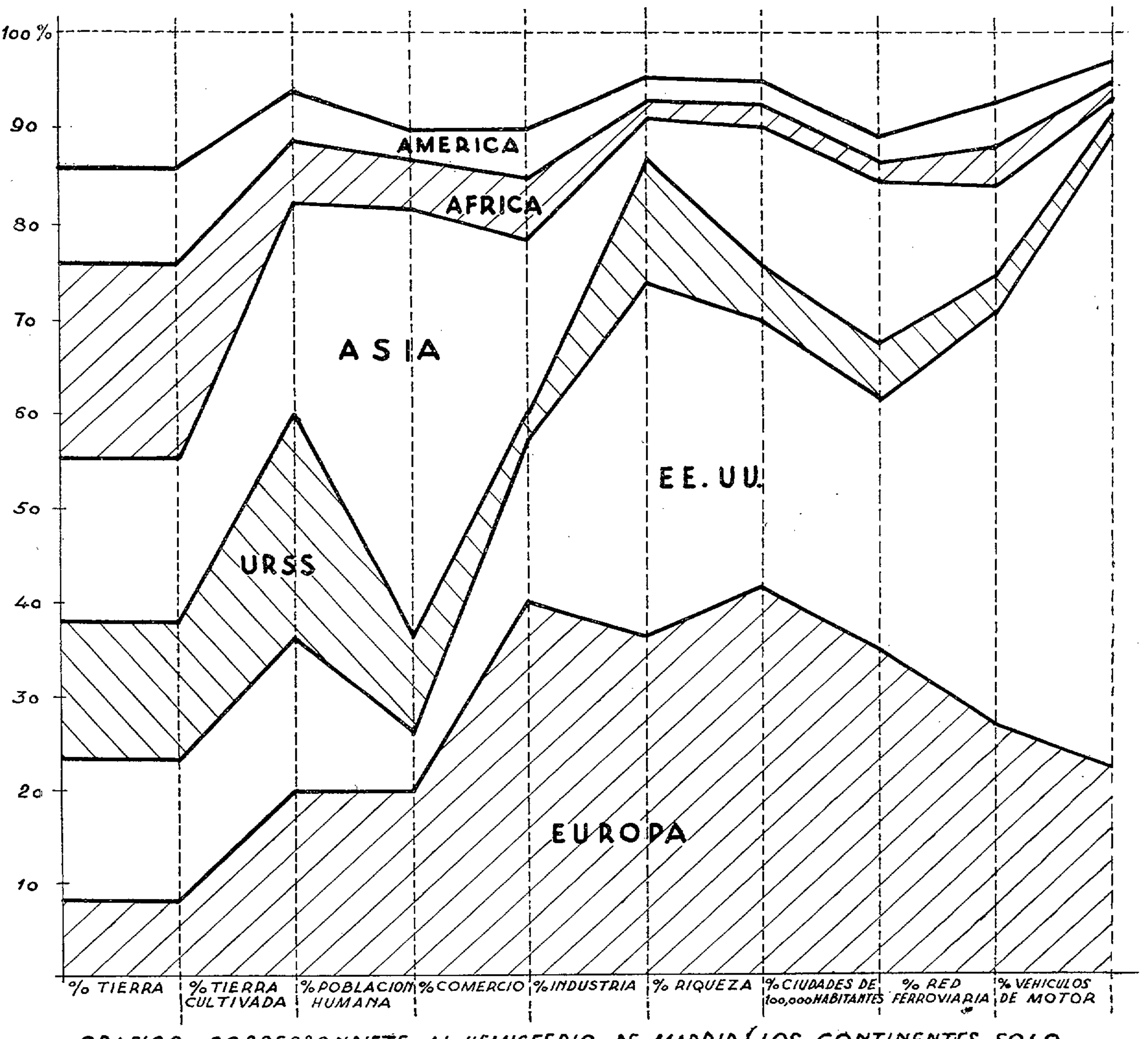


Gráfico 3

Las mayores y más ricas zonas de aportación de primeras materias.

El 85 por 100 de la superficie sólida terrestre. El 92 por 100 de las tierras cultivadas.

El 90 por 100 de la población humana. El 89 por 100 de las ciudades con más de 100.000 habitantes.

El 90 por 100 del movimiento comercial. El 96 por 100 de la riqueza mundial. Y el 97 por 100 de las posibilidades industriales.

En cuanto a las posibilidades geográficas, está, pues, en este hemisferio concentrada la casi totalidad de la vida de relación. Y esto se comprueba también si consideramos lo que hasta ahora se ha hecho en el mundo en cuanto a otros transportes se refiere. Sin entrar en el detalle de la navegación marítima, para la cual es bien evidente la importancia del Atlántico, resulta que el hemisferio anteriormente definido, contiene: el 93 por 100 de los kilómetros de línea ferroviaria en el año 1938, y el 97 por 100 de los vehículos de motor registrados en 1939. Cifras éstas que demuestran que en ese hemisferio reside también la casi totalidad del tráfico potencial del mundo.

Europa es, pues, el centro geográfico del Globo terráqueo, una vez que el transporte aéreo permite resolver el problema de las comunicaciones sin servidumbre práctica del mar, o de la naturaleza del terreno a salvar. Y en esta privilegiada zona geográfica, la Península Ibérica ocupa la posición más destacada, terminal de Europa frente al Atlántico, extremo del eje mediterráneo, cabeza de Africa, y al margen de la zona meteorológicamente difícil.

Pues la distancia desde el punto de vista aeronáutico, no debe mirarse sólo sobre el círculo terrestre máximo, que une los dos puntos de que se trata. Para determinar la distancia verdad, o mejor aún el camino por el que debe recorrerse, intervienen estos factores: a) Tráfico potencial a lo largo de la ruta; b) Posibilidad de adecuada infraestructura; c) Longitud de la mayor etapa sin posible escala; d) Climatología aeronáutica. Ciertamente que esto interviene también en términos generales para la elección de rutas en cualquier transporte; pero lo que diferencia esencialmente al transporte aéreo de los otros transportes, es la muy diferente importancia del último de los factores, el meteorológico, junto a la evidencia de que no hay obstáculo físico-geográfico de importancia prohibitiva, como sucede, en cambio, con los transportes marítimo y terrestre. Aparte de esas consideraciones, pueden entrar otras políticas; pero éstas no conciernen aquí.

En cuanto a lo que aquí interesa, y prescindiendo del estudio detenido de muchas rutas mundiales que nos resultan lejanas, resulta que España está situada en mejores condiciones meteorológicas que la mayor parte de Europa. Para todos puede parecer cosa evidente, que el camino mejor del Mediterráneo, es sobre el mar, lejos de las influencias orográficas de las tierras ribereñas; y España está a caballo sobre el eje de dicho mar. Para el Atlántico aún es todavía de mayor fuerza la consideración meteorológica, no sólo por lo que atañe a la mayor comodidad, o a la menor dificultad del vuelo, sino también en lo que concierne a la economía, puesto que un viento bien aprovechado conduce en el avión a beneficios de tiempo equivalentes a un notable aumento de la velocidad. En el avión, lo que no sucede con el barco ni con el tren, la velocidad del viento se suma íntegramente a la propia de la aeronave; permitidme recordar tan conocido detalle.

Por lo que al Atlántico atañe, resulta que el camino relativamente más corto, no es siempre el geográficamente más directo. En la dirección de Europa hacia América, por ejemplo, la ruta con viento favorable está al Norte de la línea Islandia-Terranova, o al Sur de la de Azores-Bermudas. Al Norte de Islandia-Terranova, es, sin embargo, donde existen mayores probabilidades de encontrar mala visibilidad, o formación de hielo sobre las alas. Resulta así que del Norte al Sur de las Azores, la proporción de utilidad climatológica, está en la relación de uno a seis. Prácticamente el límite inferior de las depresiones coincide con la latitud de Madrid; y también el viento superior a 50 kilómetros-hora, que sopla veinte días de cada cien en la latitud de Escocia, no es más que tres días de cada cien en la de Madrid. Este resultado, que es la consecuencia de estadísticas climatológicas en el Atlántico, está unánimemente reconocido por todos los comentaristas mundiales, pese a que razones de gran importancia política, con la ayuda de las mejoras de la técnica, traten de fomentar el tráfico en la parte septentrional del Atlántico.

LAS APORTACIONES ESPAÑOLAS

Estas dos consideraciones que han sido desarrolladas—de una parte, la actual calidad técnica, y de otra, el nuevo concepto geográfico a que conducen—han sido los motores para convocar la Conferencia Internacional de Aviación Civil en Chicago. España, invitada a esta Conferencia, no fué vacía de aportaciones. No ya sólo su posición geográfica, de la cual hemos pretendido demostrar su importancia, sino también su progreso técnico, puesto que si en el reparto general del mundo, España ocupa una destacada posición geográfica, su interior compartimentación orográfica presenta dificultades que sólo con la técnica pueden vencerse. Esto sobre el hecho de que las nuevas posibilidades de la aviación, concretamente los largos vuelos que pueden realizarse, imponen una reglamentación y una organización de ayudas terrestres en las cuales cabe a España tanta intervención como dicta la geografía.

La historia aeronáutica de España es, sin embargo, pródiga en hechos que permiten asegurar cierto genio, cierta particular disposición para la aeronáutica. No es sólo la aportación de ciertas figuras aisladas: La Cierva, Torres Quevedo, Herrera; o aquellos otros que practicaron la aeronáutica en largos vuelos particularmente difíciles: Franco, Barberán, Iglesias, Gallarza, Lóriga, etc. A éstos, más aún que a los primeros, corresponde una parte del general impulso; pero

tan importante acaso, es la aportación menos conocida, pero también tenaz, de los aviadores y de los técnicos, que en condiciones difíciles de nuestra Patria, han procurado mantenerse al día en el conocimiento y en la práctica del progreso aeronáutico, y han probado en su pequeña escala los nuevos desarrollos y las nuevas instalaciones, para utilizarlas en gran escala tan pronto sea posible.

Figuras hay que por su carácter de genio no pertenecen a técnica determinada. Tal Torres Quevedo, que no necesita de su aportación a la aeronáutica, por lo demás relativamente pequeña, para ser una figura de excepción mundialmente. Tal también La Cierva, a cuya interesantísima aportación de valor internacional, no quitará un ápice ningún aviador, que como tal

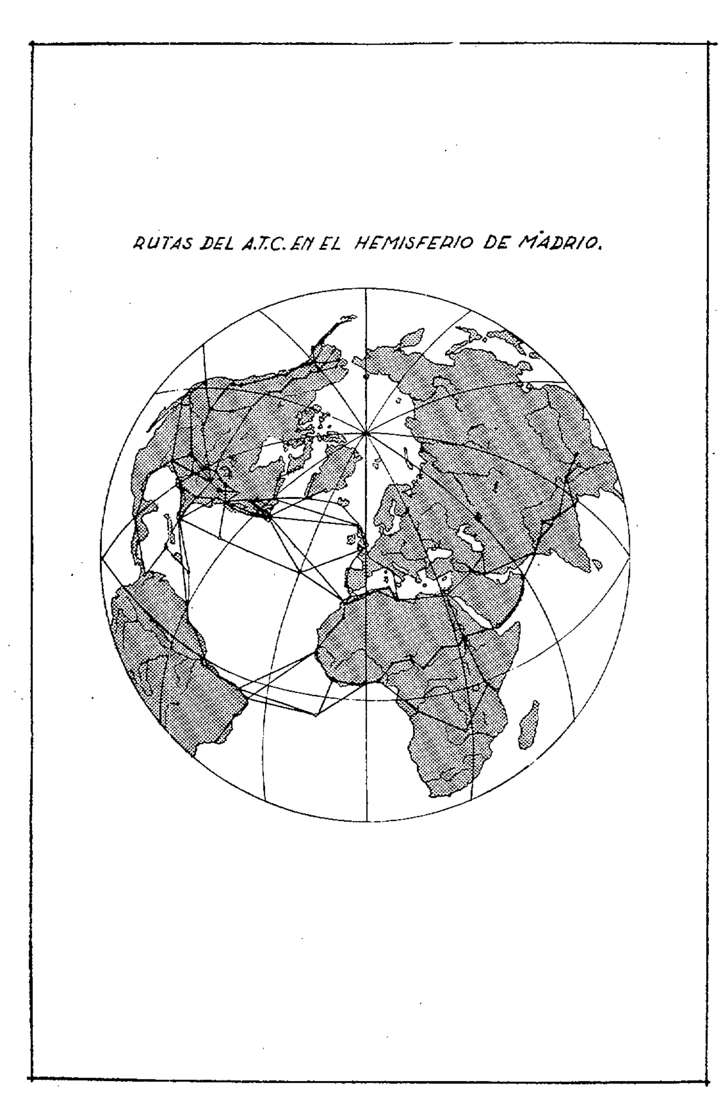


Gráfico 4

considerará a La Cierva recordando la fe de sus actividades y los amigos que le ayudaron; aunque esto no quita para reconocer también, que su ilustre aportación, por ser limitada a un solo aspecto, como Peral en la navegación marítima, no figura aún entre los impulsos esenciales del transporte aéreo. Más generales fueron los estudios teóricos de Herrera, que algunas veces culminaron en soluciones prácticas, como el túnel aerodinámico de Cuatro Vientos, en algún tiempo el mayor y mejor calculado en el mundo. Sin embargo, debemos colocar en anterior lugar aun, entre los técnicos precursores, a todos aquellos que dieron cima a un vuelo excepcional. Y no sólo por lo que concierne a las dificultades propias del personal volante, sino sobre todo porque el empeño condujo siempre al planteamiento y resolución de delicados problemas técnicos, unos referentes al material y otros a los procedimientos o a los medios auxiliares de navegación. Detrás de las figuras destacadas, que promovieron y ejecutaron tales vuelos, toda una pléyade de técnicos trabajó por trasladar a España lo ya existente en otros países, o por salvar las dificultades con ideas originales.

Porque el hecho cierto es que la técnica aeronáutica es de una complejidad extraordinaria y envuelve aspectos muy diferentes, que deben ser coordinados con la misma calidad para el fin común. Pese a las grandes dificultades que casi siempre ha encontrado la aviación en España, unas veces por entorpecimientos políticos internos y otras por la situación exterior, la técnica aeronáutica en España ha podido presentarse siempre en condiciones semejantes a las de los primeros países.

El estado actual, sin embargo, de la técnica mundial, revela un enorme salto desde el año 1939; por no hacer ya alusión a etapas anteriores, tales como 1928, en que culminó el mejor programa aéreo anterior a 1936; y más aún por no hacer mención a la enorme diferencia existente, con aquellos balbuceos de 1912, cuando el Cuerpo de Ingenieros Militares comenzó a mostrar la aviación a los españoles.

LA CONFERENCIA INTERNACIONAL DE CHICAGO

Con tal planteamiento del problema, se convocó la Conferencia Internacional de Aviación Civil. En lo técnico, con la enorme responsabilidad a que conducen las actuales posibilidades, fruto del desarrollo del material volante y de las instalaciones y servicios auxiliares. En lo geográfico, con la necesidad de un reajuste en los conceptos de intercambio económico, social, e incluso político. En lo español, con las dificultades que la situación mundial nos trae para el conocimiento de muchas actividades y actitudes.

En lo que a la técnica se refiere, la ventaja puede parecer norteamericana. Estados Unidos es hoy día el principal país productor de grandes aviones comerciales, especialmente estudiados para tal fin. Sus líneas aéreas comprendidas en el Air Transport Command, abarcan casi toda la superficie terrestre, y como consecuencia les han proporcionado una impagable experiencia para el personal volante, para el estudio de las rutas, para la eficacia de las instalaciones auxiliares y para el estudio de los procedimientos de explotación. No es que otras naciones se hayan quedado sin aumentar su experiencia o sus posibilidades industriales; España, por ejemplo, ha procurado hacerlo. ¡Y no digamos Inglaterra, que aunque en menor escala que Es-

tados Unidos, tiene también su transporte militar aéreo y comienza ya a producir aviones especialmente concebidos para usos comerciales. Pero con todo, en este aspecto corresponde la primacía a los Estados Unidos.

En cambio, en lo que a la geografía concierne, Estados Unidos queda en posición periférica frente al transporte aéreo del mañana. Tiene la gran ventaja de que las dimensiones de su territorio metropolitano se prestan a un muy potente desarrollo de los servicios domésticos o interiores; de esto ha sido resultado el progreso técnico. En los servicios exteriores, en el hemisferio antes definido, Estados Unidos tienen emplazamiento alejado. Cierto que su propia importantísima economía les permitirá aportar al tráfico mundial tanto, que sin duda constituyen uno de los terminales de la más importante vía de relación humana. Pero frente a ello, la posición geográfica de Inglaterra es aún más destacada, si le unimos, naturalmente, las bases de apoyo que para el transporte representan los dominios, protectorados y colonias del Commomwealth británico.

El conjunto de la situación presente puede detallarse más o menos como sigue:

a) La red exterior para los Estados Unidos es una consecuencia de su red interna como natural expansión comercial. La red exterior para Inglaterra es una necesidad imperial; por razón geográfica, apenas posee red interna.

b) Las líneas de vecindad, o de relación entre dos países, tienen mayor personalidad e importancia comercial en Europa que en las demás regiones.

c) Estados Unidos posee gran cantidad de material adecuado para el transporte aéreo; al final de la guerra anuncia la posibilidad de enajenar. Entre los demás países, es Inglaterra quien se encuentra más cerca de lograr también material adecuado.

d) Para ciertas zonas mundiales, caso típico es Europa, la aviación sobrepasa en sus posibilidades a las dimensiones nacionales y a la compartimentación que de ello resulta.

e) La consecuencia de la guerra es la desorganización del antiguo transporte; principalmente escasez de barcos y desbarajuste en los servicios ferroviarios. El avión es el medio que con mayor rapidez puede improvisar un transporte.

f) El final de la guerra traerá consigo la necesidad de revalorizar rápidamente ciertas economías y de provocar un gran intercambio, o una gran afluencia a determinadas regiones.

Y en efecto, más o menos a este planteamiento de la situación se sujetó el desarrollo de la Conferencia Internacional, fluctuando entre las soluciones extremas de absoluta libertad del aire, o la de rígido reparto internacional de cuotas y frecuencias, regido por una empresa internacional con carácter directivo. Pero aquí entraríamos en terreno político que no es de este lugar. Sí es en cambio oportuno distinguir entre la libertad del aire para el vuelo y para el comercio. Esta segunda, libertad de transportar pasajeros o carga por los países afectados en cada línea, o por los ajenos, tiene esencialmente un planteamiento en el que la técnica ocupa sólo un lugar relativamente pequeño. Pero la primera parte, la libertad organizada para volar sobre el aire de cualquier soberanía, sujetándose, claro está, a ciertos principios y cumplimientos, esto es netamente terreno técnico. Las actuales posibilidades que la técnica ha logrado para el vuelo, piden de una parte la posibilidad de salvar barreras artificiales, de la misma forma que pueden salvarse las barreras naturales geográficas. De otra parte, piden una reglamentación internacional, para que la práctica del vuelo y los servicios auxiliares de la navegación, respondan a semejantes principios, se rijan por parecidas normas prácticas y se tasen por la misma unidad de medida.

Prescindiendo de los acuerdos de tipo jurídico y político, que deben, como siempre, tomarse más como una iniciación que como un resultado final, la Conferencia dedicó una buena parte al logro de acuerdos técnicos, cuya permanencia queda abonada por el mismo trámite de su obtención.

No sin lastre ha logrado la técnica aeronáutica sus enormes posibilidades actuales. Las velocidades, que se traducen en finura de líneas y supresión de superficies perturbadoras, los radios de acción comerciales que se traducen en grandes cargas por unidad de superficie alar, y la facilidad de manejo y la seguridad en vuelo que se traducen en disposiciones de mando y equipo especialmente estudiadas, conducen a una complejidad tal del material volante, que su diseño, cálculo y construcción, corresponden a la máquina más delicada que probablemente existe hoy en día.

La regularidad, por otra parte, no exige menos de los servicios en tierra. La seguridad puede decirse que es cosa ya lograda, siempre que la partida de un avión cumpla determinados requerimientos en la revisión técnica del material y en la preparación del plan de vuelo. Entran aquí consideraciones del campo de la meteorología, a la vez que un conocimiento muy exacto de las posibilidades del material volante y de su equipo; y claro está que todo ello exige una reglamentación detenida, para que en todas partes la seguridad se mida por coeficientes análogos. Pero lograda ya la seguridad, valdría poco para las apetencias de la aeronáutica en un futuro próximo, si no se lograra también la regularidad de los servicios; es decir, la posibilidad de volar con suficiente seguridad en cualquier momento y en cualquier circunstancia, admitiendo a lo sumo casos de excepción tan problemáticos por lo menos como en la navegación marítima sucede. Lograr esto depende de una organización común y en gran escala, profunda y detallada, de los servicios terrestres de ayuda a la navegación. Hoy día no es ya ningún problema mantener la estabilidad del vuelo sin ninguna visibilidad exterior, o sea sin horizonte natural, con sólo medios del propio avión que le permitan crear artificialmente los horizontes necesarios. Pero mantener la estabilidad no equivale a navegar, y para esto sí que son necesarias las referencias externas. Entre los muchos sistemas para lograrlos, cabe distinguir el empleo militar

del empleo civil. El primero ha de ser más flexible y ha de operar sobre una superficie prácticamente sin solución de continuidad; puede, en cambio, ser complicado, caro y exigir personal muy especializado. El empleo civil, en cambio, debe permitir el mayor ahorro posible de personal a bordo, y sobre todo de personal especialista, que se traducirá en aumento de la carga útil y en economía de la explotación. Puede permitir, sin embargo, que el vuelo se establezca sobre rutas determinadas, preparadas de antemano y fuera de las cuales no se encuentre la misma seguridad y regularidad.

Es a este último criterio, más restrictivo, claro está, al que ha tendido la Conferencia Internacional, por natural razón de su cometido y alcance de carácter civil. Por eso, aunque todos los detalles técnicos tengan la máxima importancia dentro de su respectiva especialidad, el primero en orden de todos los temas—y el que rige a los demás—es el concepto que los americanos llaman "airways system" y que en su tradición literal y no carente de sentido podíamos definir como concepto de las rutas aéreas. La ruta, su longitud, sus etapas y sus puntos de apoyo dependen del material volante; a su vez, el sistema de rutas obliga a un determinado equipo técnico en el material volante.

La Conferencia reunió delegados de 52 naciones, comprendiendo todas las Unidas, con la sola excepción de Rusia, y todas las entonces neutrales, con la excepción de Argentina; estaban también el ministro de Dinamarca y el de Tailandia. Esta concentración de naciones, la mayor desde el comienzo de la guerra, estaba particularmente valorada por la presencia en las delegaciones de un gran número de hombres representativos en los diferentes países, lo cual es significativo en tiempos de guerra y es índice de la importancia dada al tema. Entre los políticos había bastantes ministros y subsecretarios, incluso miembros de Gabinetes de Guerra. Figuraban hombres de leyes, y entre ellos algunos de importancia mundial. Y no faltaba, naturalmente, una gran agrupación de técnicos, que para ciertos países suponía la mejor selección del momento.

Por todo esto, y también por el hecho de que la Conferencia se celebraba en el país de mayor desarrollo aeronáutico jamás conocido, constituyó principalmente una inmejorable lección de la teoría y práctica para la organización de grandes servicios aéreos. Aunque no hubiera resultado otra cosa, el simple hecho del intercambio entre técnicos constituye ya una oportunidad inapreciable. Entre todos los Comités en que se dividió el trabajo de la Conferencia, el técnico fué sin duda el de resultados más detallados y concretos. Y lo llamamos así empleando la terminología oficial, ya que temas técnicos no faltaban en ninguno de los cuatro Comités en que se dividió la Conferencia. El número I estudió las bases de la organización internacional: el número II se llamó Técnico, por dedicarse exclusivamente a temas en relación con el material y con los servicios auxiliares; el número III estudió las posibles grandes líneas aéreas mundiales; el número IV discutió la organización de carácter provisional, mientras se acordaran los principios que han de regir, con carácter definitivo, la navegación aérea primero y el transporte aéreo después.

He aquí los diversos Subcomités que constituían el Comité II:

1. Sistemas de rutas aéreas.—2. Comunicaciones.—3. Reglas del Aire.—4. Control del tráfico aéreo.—5. Licencias y reglamentos del personal.—6. Registros y libros de a bordo.—7. Certificados de navegabilidad para el material.—8. Matrícula de aviones.—9. Protección meteorológica.—10. Cartografía aeronáutica.—11. Aduanas.—12. Investigación de accidentes y recuperación del material. Esta diversidad de temas indica la complejidad del problema técnico para la aeronáutica, a la vez que nos revela por los métodos de trabajo y por su enclave dentro de un solo Comité, el criterio de armonizar tan diversos detalles dentro de una técnica uniforme, para evitar desequilibrios perjudiciales por desbordamiento de cualquiera de los aspectos particulares.

Casi mes y medio de un trabajo muy intenso, condujo en el Comité Técnico a un Memorándum, que comprende 240 hojas de tamaño folio. Este simple dato puede dar idea de las horas de trabajo que representa el llenar tantas hojas en el seco y escueto lenguaje que comúnmente se emplea. Supone llegar a una enorme cantidad de recomendaciones o especificaciones, fruto cada una de un estudio y una discusión de gran importancia. La base fué el conjunto de normas aplicables en los Estados Unidos; pero claro está que en ellas no dejaron de introducir sus ideas y su experiencia muchas naciones, y entre ellas España.

Representa tal Memorándum también la distancia que hay entre las posibilidades actuales de la aeronáutica y las de 1919, fecha en que se instauró la C. I. N. A. (Comisión Internacional de Navegación Aérea). No es, claro está, que la C. I. N. A. hubiera olvidado de revisar sus reglas técnicas desde el año 1919; por el contrario, diversas Subcomisiones para cada tema técnico han seguido desde entonces trabajando en la forma en que han podido. El hecho, sin embargo, es que la actual discusión técnica tiene acaso sobre las de la C. I. N. A. tres características esenciales. Una es que comprende incluso los desarrollos y nuevos procedimientos y nuevas experiencias de la actual guerra, época sin duda en la que se ha producido el salto trascendental de la aviación. Otra característica es la mayor universalidad de sus aplicaciones, porque el número de naciones ahora reunidas más que duplica al de naciones representadas en la C. I. N. A., y entre las nuevas figura nada menos que los Estados Unidos. Y finalmente, otra característica es quizá consecuencia de las dos anteriores: que el tema técnico se ha presentado con mayor unidad de conjunto que en ninguna otra ocasión, como un todo homogéneo del que se desprenden ramas y no como una serie de aspectos diferentes que sólo se unían en lo administrativo.

El trabajo de la Conferencia coincidió, además, con la exposición de algunas de las experiencias más recientes de los organismos aeronátuicos de los Estados Unidos, que sin duda quisieron poner bien de manifiesto

lo que ya era patente para todos los reunidos: su excepcional preparación del momento. Por todo ello, pues, es posible tener alguna idea de la evolución que a la técnica aeronáutica piden las exigencias del futuro tráfico aéreo.

LA PREPARACION DE LA TECNICA

Consecuencia, o quizá con más acierto, simultáneamente con el anterior aspecto de la organización internacional del transporte aéreo, aparecen las tendencias de la técnica aeronáutica para el futuro próximo. Conducen estas tendencias a la resolución de problemas muy interesantes en todos los órdenes: en el de material volante, en el de equipo, en el de aeropuertos, en el de instalaciones auxiliares de navegación, y en fin, en todo el conjunto de los elementos, tan diversos, que son imprescindibles para lograr el vuelo en las condiciones de rendimiento, seguridad y regularidad que exige el transporte con tamaño universal.

Dentro de estos problemas técnicos, es sin duda el primordial el conjunto de los trabajos y la posible evolución en el proyecto de aviones modernos, concebidos especialmente para el transporte. Se comprende fácilmente que todos los demás problemas dependen en gran parte de este primero. No el vuelo de un avión, pero sí la navegación con él, y en grado aún más elevado la organización del transporte aéreo con carácter universal, constituyen un conjunto de esfuerzos que reaccionan unos sobre otros de tal modo que ninguno de ellos puede enfocarse totalmente independiente de los otros. Aeropuertos, instalaciones y servicios auxiliares, elementos de equipo e incluso la producción de ciertos tipos de combustible, influyen de tal modo sobre el empleo del avión, que las posibilidades de este último pueden quedar muy reducidas, e incluso anuladas por el fallo de algunos de los otros aspectos. Como en toda obra de ingeniería, pero acaso con mayor fuerza que en ninguna otra, la aeronáutica es un conjunto de piezas que tienen que ser pensadas, proyectadas y ejecutadas armónicamente, de modo que la insuficiencia de alguna no produzca colapso, o el exceso de otras no conduzca a un resultado antieconómico. Lo curioso es, que si bien muchos de los elementos parecen responder a técnicas iniciales diferentes, todos están regidos por las necesidades y exigencias y posibilidades del material volante. Para la aeronáutica no hay más obra de ingeniería que el conjunto de todos los trabajos parciales; es el total quien debe considerarse como base y punto de partida, y es el avión el pivote de ese conjunto total, alrededor de cuyas posibilidades y evolución giran los programas de necesidades, las circunstancias modificativas, y como consecuencia, los proyectos de todos los otros elementos.

No hay aquí tiempo, sin embargo, para tratar de la totalidad del tema con la extensión que su importancia requiere. Los problemas del material volante, por ejemplo, nos conducirían a examinar muchos detalles del mayor interés. En todos los países con técnica bien desarrollada, el punto de partida para el programa nacional aéreo es la fijación de los tipos de aviones que pueden aparecer en un cierto período de años; más o menos, quince años. Pero esto, que envuelve no solamente problemas técnicos, sino también económicos, depende de muchas circunstancias, aún en período evolutivo. La velocidad, la carga total y la potencia específica, son las tres variables de mayor importancia. Ellas nos conducen a notables intentos de mejora en las células y los motores, en los equipos y en las instalaciones. He aquí algunos:

El perfil del ala busca que el punto de desprendimiento, donde la corriente laminar se convierte en turbulenta, se aleje lo más posible del borde de ataque, que es lo mismo que conseguir ese alejamiento para el cambio de sentido en la variación de la presión del aire sobre el ala. Con la mejora del perfil, con el perfeccionamiento de las superficies de acuerdo entre ala y fuselaje, y en fin, con la supresión de superficies frontales, se logra disminuir la resistencia total al avance, poniendo nuevamente de manifiesto la resistencia debida al ala y por ello la importancia de reducir en lo posible la superficie, o lo que es lo mismo, aumentar la carga alar, peso total por unidad de superficie. Se ha llegado ya así a valores superiores a los 200 kilogramos por metro cuadrado; pero si bien los materiales a emplear y los procedimientos de cálculo permitirían aún mayores aumentos, sin perjuicio notable de la proporción entre carga total y carga útil, lo cierto es que el aumento de carga alar conduce a dificultades para el aterrizaje, a no ser que para este caso pueda contarse con dispositivos especiales de hipersustentación de mayor rendimiento que los actuales.

Unos problemas engendran otros y el progreso de cada elemento crea nuevas exigencias. Porque todavía en la aeronáutica el avión es el elemento menos experimentado, de más difícil cálculo y de mayores exigencias constructivas. Parte fundamental es la propulsión, donde el actual motor de explosión está en camino de grandes mejoras. El sistema de inyección, por ejemplo, ha logrado aumentos de 10 por 100 en la potencia motriz, aparte de la ventaja de poder utilizar combustibles no aptos para el carburador normal. Así y de varios modos puede fácilmente conseguirse concentrar unidades de gran potencia motriz; y también acoplando otras elementales, una vez que ya están resueltas con el empleo de líquidos especiales, las dificultades para eliminar el gran aumento de calor que resulta. En consecuencia, la velocidad del avión va en aumento, tanto que en el conjunto, y sobre todo en algunos detalles, como son los extremos de hélice, se acercan de tal modo a la velocidad del sonido, que obligarán a la utilización de perfiles y formas de ala muy diferentes a las actualmente empleadas, y en cuyo estudio se ocupan los túneles y los centros de investigación aerodinámicos. Si se considera además la disminución que este límite de velocidad tiene con la altura y la tendencia actual de volar en el límite de la troposfera, se comprende la urgencia de dicho estudio.

La utilización de los gases de escape en el turbocompresor, nos permite aumento de la altura de utili-

zación conservando la potencia motriz; la construcción de los turbocompresores, sin embargo, no puede deducirse de la técnica de anteriores mecanismos análogos, a causa de que las temperaturas más adecuadas para los gases de escape son excesivamente altas, comparadas con las normales en las turbinas de vapor. Pero el aumento de altura de vuelo, que tiene numerosas ventajas para la comodidad de la navegación, obliga a su vez al estudio del fuselaje como cámara de altitud, de modo que dentro de ella, en todo el espacio que afecta al pasaje y tripulación, pueda regularse la presión y la temperatura, para no sufrir los cambios bruscos de nivel.

A su vez, el empleo de los gases de escape como propulsores, expulsándolos por toberas radiadas, contribuye a un aumento de potencia motriz. Entramos así en una interrogante delicada: la de saber si el aprovechamiento de los gases de escape es mejor en el turbocompresor o en las toberas radiadas; las experiencias conducen a encontrar las velocidades límites en cada altura, para las que es mejor uno u otro sistema. Pero la verdadera solución puede dárnosla la sustitución del motor de explosión por otro medio, tal, por ejemplo, el de reacción.

Este inmenso campo de la propulsión por reacción, en el cual las famosas armas V alemanas han sido, según parece, las primeras realizaciones concluyentes, empieza a dar frutos en diversos tipos de aviones. Los problemas que se presentan son en gran parte complicados y están todavía en terreno experimental en su mayoría. Pero lo ya conseguido hasta ahora permite esperar en el futuro velocidades inconcebiblemente grandes; se suponen próximas, travesías atlánticas en menos de seis horas.

Todas estas evoluciones traerán otras. Volar muy alto significa atravesar zonas de perturbación atmosférica y navegar sin la observación directa del camino. Volar muy rápido y con gran carga útil, significa maniobras difíciles cerca del suelo, y por ello sistemas extraordinarios de auxilio para poder despegar y aterrizar con cualquier mala visibilidad. Volar con grandes tonelajes significa nuevas exigencias en las pistas de despegue y aterrizaje. En todo caso, problemas nuevos, en técnicas de elementos muy diversos. La meteorología de una parte y la radioelectricidad de otra, están llamadas a desempeñar un papel trascendente: la primera, porque estudia el camino de que se vale la aeronáutica; la segunda, porque es el único medio de enlazar el avión con tierra y el medio mejor de proporcionarle referencias para su navegación. Pero una y otra se complementan y las dos en definitiva son en su relativo aprovechamiento sólo una consecuencia de lo que el avión pida o permita.

Adentrarnos en este inmenso campo de problemas técnicos exigiría el tiempo normal de muchas conferencias. Puestos a elegir, preferimos tratar por ahora sólo de un tema, y aun éste, de modo general, sin toda la extensión y profundidad que merece. El tema de los aeropuertos, que son quizá el elemento más visible de cuantos constituyen la infraestructura, considerando a ésta en su más amplia acepción como conjunto de todos los puntos de apoyo de la red aérea.

Para el enorme tráfico que parece esperarse del mañana, con aviones gigantes y a la vez en número elevado, la infraestructura preocupa de manera especial. Pero conviene adelantar cuanto antes, que con serlo mucho, no es lo más difícil ni grave la preparación de las pistas o del terreno de aterrizaje. Acaso sea, en cambio, lo más costoso. La infraestructura aérea no es en general cara; es más barata que lo que necesitan barcos o ferrocarriles, proporcionalmente a la capacidad de tráfico que cada una puede soportar. Pero entre los capítulos más costosos figura precisamente la preparación de las pistas de despegue y aterrizaje. El ingeniero aeronáutico americano E. Warner, al estudiar en la Boston Society of Civil Engineers el tema del aeropuerto moderno, señala la diferencia entre el costo de 35.000 dólares del aeropuerto municipal de Boston en 1923 y el actual proyecto de 12 millones de dólares. Noticias hay, de que Suiza proyecta un aeropuerto que rebasará los 200 millones de francos suizos.

Aun tomando estas cifras como excepcionales, resulta bien clara la indispensable y elemental obligación de que el aeropuerto guarde armonía con el material volante. Ninguna obra de ingeniería deja de considerar a la economía como principio esencial, y si son peligrosos y contraproducentes los aeropuertos que pronto se quedan pequeños, tanto o más lo son aquellos que siempre resultaron grandes. Esto último equivale a un capital sin renta; un dinero desperdiciado. Resulta, que el ojeto del programa de necesidades de un aeropuerto, no está en predecir la categoría y dimensiones más probables, sino más bien la categoría y mayores dimensiones que pueden ocurrir razonablemente. Por supuesto, que ello queda muy lejos de la simplista afirmación de que un aeropuerto será mejor cuanto mayor sea. Y en definitiva, envuelve consideraciones ligadas inmediatamente a la naturaleza del material volante que se vaya a emplear; el cual a su vez depende de la posibilidad de organización de las rutas, de los métodos de navegación, y de la predicción del tráfico. Por esto, en todo país cuya técnica se estime, la definición del programa de necesidades de los aeropuertos, viene después de la cuidada definición de los servicios aéreos que se espera y de los tipos de aviones que pueden servirlos en un cierto período de tiempo.

Porque en definitiva la preparación de las pistas para despegue y aterrizaje es función de datos que en su gran mayoría corresponden al campo específico de la ingeniería aeronáutica. La longitud y el espesor de las pistas dependen en definitiva y de modo exclusivo de las características de los aviones. El cálculo en sí, e incluso los procedimientos constructivos de dichas pistas, no presentan en general problemas particulares; entran en la posibilidad actual de muchos técnicos, o si se quiere, puede resolverlos cualquiera de ellos, como en caso de necesidad sucede con el trazado de una carretera, el proyecto de un edificio, o el de un salto de agua, que entran en la formación actual de casi todos los ingenieros. Pero lo difícil no es el cálculo, sino la

fijación del programa de necesidades que determinará el proyecto, de modo que por razón de economía y sin caer en desperdicio de dinero, el proyecto de un aeropuerto tenga en cuenta la evolución del material volante y de los medios auxiliares del vuelo, por un período no menor de quince años. Sobradamente conocidos son en todos los países del mundo los aeropuertos que por no haberse concebido con criterio de aviador—mejor aún, de técnico en aeronáutica—resultaron absurdos en el aspecto económico. Y esto se aplica tanto al aeródromo, como a las servidumbres de los alrededores, que deben garantizar la evolución natural, aunque sin daño de economía ajena, sobre todo en zonas urbanas.

El cálculo para la pista de despegue, depende del peso total del avión, de la potencia específica y de la velocidad de subida con parte de los grupos motores fuera de servicio. La pista de aterrizaje queda determinada por el impacto por rueda, función de la carga y la velocidad de aterrizaje, que también depende de la carga alar. La pista de vuelo instrumental, o de aterrizaje a ciegas, depende de otro factor aún menos conocido, de técnica aún más particularmente aeronáutica, la evolución de los elementos de protección de vuelo. Y no sólo interesa, como se ve, conocer bien la evolución de las características aerodinámicas del avión, sino también las de los elementos auxiliares. Por ejemplo, medios de ayuda en el despegue, como ya es la reacción, y medios hipersustentadores en el aterrizaje, modifican notablemente la longitud de pista. Y, por ejemplo, también puede ser más razonable y económico proyectar aviones con aumento de número de las unidades de aterrizaje, para disminuir el impacto por rueda, que dilapidar exageradamente en las dimensiones de la placa de pista.

Y con todo, esta estrecha relación del avión y las pistas, no es lo más importante. Lo grave es, que la capacidad física de un aeropuerto no depende gran cosa de las pistas, sino más bien del equilibrio entre las exigencias del suelo con las del aire. La capacidad en el suelo es fácil de aumentar; basta con multiplicar el número de pistas en la misma dirección, para permitir varios movimientos a la vez; a lo sumo, esto es cuestión de dinero, no de técnica especializada. La dificultad reside, en cambio, en el espacio aéreo; es aquí donde sólo por adecuada organización y elementos técnicos especialmente preparados, puede lograrse cierta capacidad de servicio. El equilibrio entre aire y suelo es absolutamente indispensable.

Su importancia es muy clara. La gran ventaja del avión es evitar transbordos; cada transbordo disminuye la velocidad comercial por la pérdida de tiempo en tierra, donde la velocidad es mucho menor que en el aire. En términos generales, el ideal es un solo aeropuerto por cada área metropolitana. Pero esto no siempre es posible; unas veces, por evitar mezcla de muy diferentes servicios; y otras, porque el total rebasa la capacidad límite del aeropuerto. En los Estados Unidos, sin embargo, entienden que debe evitarse en lo posible la repartición de tráfico para una misma área metropolitana; y en consecuencia, llegan a la previsión de acumular un gran número de movimientos por hora, particularmente en ciertos momentos del día en que se concentra el principio o el final de las actividades comerciales de las grandes ciudades.

En los Estados Unidos consideran que los aeropuertos para ciertas ciudades de intenso tráfico, deben permitir en una hora 300 movimientos, suma de despegues y aterrizajes en dicho tiempo. De hecho, el aeropuerto nacional de Wáshington, reúne ya 200 movimientos en ciertas horas del día. Y si este número parece demasiado grande, como en efecto lo será en muchos años para todos nuestros aeropuertos, puede tomarse al menos el ejemplo de Boston, donde la predicción de tráfico por los datos actuales y a base de utilizar grandes aviones de 60 pasajeros cada uno, conduce a la posibilidad de 150 movimientos en ciertas horas del día.

Un aeropuerto con cuatro pistas paralelas se considera en general útil para 180 despegues y 120 aterrizajes en una hora, con buen tiempo atmosférico. Pero el que conozca la psicología del vuelo, sabe que las operaciones inmediatas al suelo sólo se realizan tal como se han planeado teóricamente, si se cumplen ciertas condiciones atmosféricas virtualmente ideales. En cambio, sufren grandes retrasos cuando existen nubes bajas, que hay que atravesar sin visibilidad. El mismo Warner, que antes hemos citado, y que representa ni más ni menos que la opinión oficial de los Estados Unidos, por su cargo y por su prestigio, insiste en que la capacidad del aeropuerto no depende del suelo, sino que "está determinada fundamentalmente por la velocidad con que un avión puede separarse o arribar al campo, con seguridad y en situación atmosférica que exija el vuelo con instrumentos". Tomando como tipo el aeropuerto de cuatro pistas paralelas, los métodos actuales de protección de vuelo sólo permiten con mal tiempo 20 despegues y 15 aterrizajes en una hora. Después de la guerra, con la utilización de muchos progresos hoy todavía en el secreto militar, se aumentará sin duda la capacidad del espacio aéreo; pero, como se ve, estamos demasiado lejos de las cifras que antes se han citado como necesarias. A veces, pues, la falta de ciertos medios conducirá a la necesidad de repartir los servicios aéreos para una misma área metropolitana; y ello lo dirá la busca de equilibrio entre tierra y aire.

Esta es la razón, aparte de otras, por la cual ya no se estudia hoy, en técnica aeronáutica moderna, al aeropuerto como un elemento en sí. Es curioso notar, que en la subdivisión del Comité Técnico en la Conferencia Internacional de Aviación, no aparece ningún Subcomité dedicado a los aeropuertos, a pesar de que la preparación del terreno, las pistas y los edificios, se llevan una muy gran parte del presupuesto. Se debe esto, sin duda, a que lo hasta ahora considerado como aeropuerto, fundamntalmente pistas y edificios, no tienen necesidad de una reglamentación internacional muy exagerada, salvo en las dimensiones mínimas, porque su técnica es conocida y unánime en todos los

países. Pero también se debe a que el aeropuerto no es hoy día otra cosa que un elemento más de un conjunto, que atiende al concepto de "sistema de rutas aéreas". Es decir, que el aeropuerto, ya de suyo complejo, con sus servicios auxiliares de control de tráfico, de navegación y de balizamiento, no es más que uno de los muchos elementos de un complicado sistema que hay que plantear con unidad de criterio y con armonía de técnica.

Conjunto armónico que se extiende a lo largo de todas las rutas y que incluye numerosas instalaciones eléctricas, radioeléctricas, meteorológicas, y otras aún más especiales, además del terreno de aterrizaje propiamente dicho. Y todo ello, dentro de las peculiaridades económicas en cada ruta particular; lo cual depende de la economía y de la organización posible del tráfico. Puede a veces, por ejemplo, ser preferible un aumento de frecuencia en los servicios, y en cambio reducir el tonelaje de los aviones, si con ello se hace más económica la explotación total, por amortización de las obras y servicios en tierra.

El empeño constante está en buscar fórmulas más o menos rígidas, que permitan encasillar a los aeródromos en categorías, de cuya definición se deduzcan las dimensiones y las caracterísicas esenciales, tales como longitudes y número de las pistas, pendientes longitudinales y transversales, formas y balizamientos, y en fin, servidumbres del terreno inmediato al aeródromo. Esta clasificación es, sin duda, necesaria y cómoda; pero no es suficiente. Mucho se ha avanzado en ello en los últimos años transcurridos; pero no puede darse el trabajo por terminado, ya que no pueden estimarse como definitivas las convicciones alcanzadas. El problema actualmente queda más o menos en los términos siguientes, por orden cronológico de estudio: 1.° Rutas posibles y predicción del tráfico. 2.° Concentración o dispersión de bases en las áreas metropolitanas. 3.° Accidentes de las rutas y auxilios para la navegación. 4.° Tipos de aviones que se esperan en un cierto período de tiempo. 5.° Programa de necesidades de las pistas y de los servicios. No es posible encontrar por hoy fórmulas medianamente rígidas, o de aplicación concreta; pues el todo y cada una de las partes, dependen de las posibilidades y exigencias en cada caso, del material volante. Y como la vida de un aeropuerto debe ser mucho mayor que la de un avión, es indispensable buscar el resumen de la evolución aeronáutica con la suma de las aspiraciones de la técnica para cada una de estas actividades, los proyectistas, los directores de explotación, el personal navegante y las entidades económicas afectadas por el tráfico aéreo en la ruta de que se trate.

Y si de los aeródromos como parte pasamos a las rutas como conjunto y al material volante como usuario, entonces el problema es aún más complicado, sobre todo en grandes recorridos. En definitiva, es económica la determinante del transporte; y la economía del vuelo reside en un perfecto conocimiento y en una buena utilización de las condiciones complementarias del avión y de la ruta, y en la acertada valoración y protección de los accidentes normales o extraordinarios que se encuentren. No basta con dar a los proyectos la mayor liberalidad posible; no siempre se puede, ni es la mejor posibilidad, el proyectar todos los servicios muy en grande. En las pistas, por ejemplo, ha sido incesante el requerimiento para aumentar cada vez más sus dimensiones. Aún sigue la tónica; y por este camino se puede acabar dando al traste con una de las ventajas mayores del avión: su velocidad comercial con relativa economía de explotación, pues aeropuertos de enorme tamaño ni se emplazan cerca de la ciudad, ni son baratos. Sin embargo, un estudio analítico del problema, tomando como base familias de hipotéticos aviones, permite limitar el afán de crecimiento de las pistas, con tal de que los diseños de aviones cumplan también ciertas directrices generales.

LA TECNICA AERONAUTICA EN ESPAÑA

La técnica aeronáutica se nos revela así, como un denominador común de elementos que en su detalle parecer pertenecer a problemas diferentes. Denominador común indispensable para lograr la armonía que exige toda obra bien proyectada. La única técnica que por su visión del conjunto puede predecir su evolución, y por ello encauzar a las otras técnicas de detalle y encaminarlas al logro de un conjunto homogéneo. Tan indispensable, que incluso en países como Estados Unidos, donde la técnica profesional está compartimentada en muchas y pequeñas especialidades y donde no se admiten como en España las grandes agrupaciones, existe el ingeniero aeronáutico para los "sistemas de rutas aéreas", que enuncia y dirige el aprovechamiento de las demás técnicas elementales.

En España, que forzada por el limitado consumo de especialistas, tiene tradicionales—y a mucha honra—títulos como el de ingeniero naval, o el militar, o el de caminos, o el industrial, o el de minas, por no decir todos, de valía poco menos que enciclopédica y de gran rendimiento en la práctica, en España no podía irse en la técnica aeronáutica a remolque de otras ideas ajenas. De ideas que, por otra parte, van a parar al concepto enciclopédico, como es irremediable, y del que son buena prueba los técnicos mundialmente más conocidos, que lo mismo hablan de aviones que de aeropuertos, o de meteorología.

Desde hace veinte años trabaja España por una técnica aeronáutica propia. Aquellos ingenieros militares que iniciaron aquí el estudio del vuelo, con elogiable desdén del egoísmo y con conciencia del imperativo de la realidad, pronto buscaron la especialización de su base técnica y el aumento de extensión de su recluta. Primero en la Escuela de Aerotecnia de París; después en la que aquí mismo, en Cuatro Vientos, se creó con carácter predominantemente civil. No importa que más tarde, en circunstancias bien particulares, cuando a la vez se presentaron la escasez de personal para la tarea y la enorme importancia de la aviación para la guerra, se pensara también en que la técnica aeronáutica debía tener en-

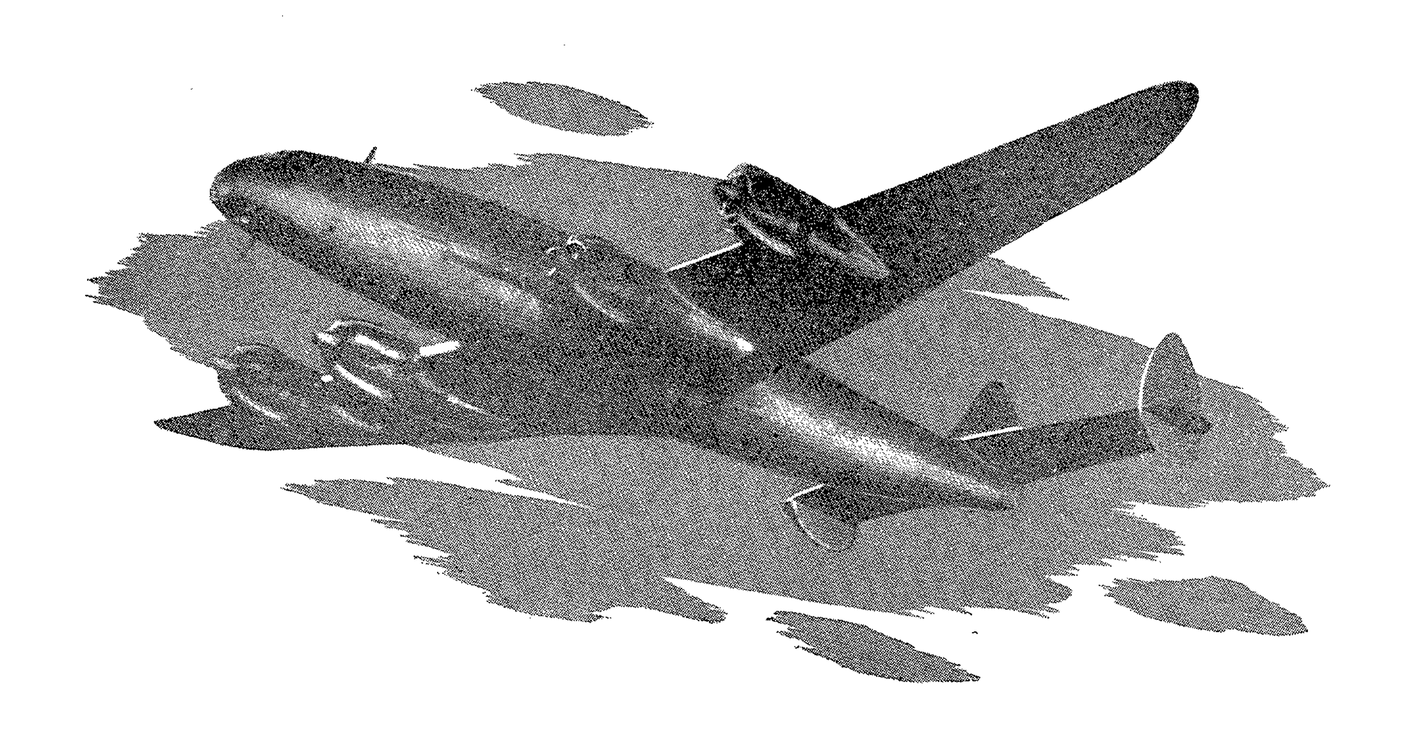
caje militar. La técnica sigue siendo la misma; y como ya hemos pretendido poner de manifiesto, en la aeronáutica lo bélico es aún más extenso y comprende a todo lo comercial.

La técnica aeronáutica española tiene ya el tono de las obras maduras. La industria de aviones y la de motores, los talleres de radioelectricidad o de instrumentos y equipos, y en fin, las obras y los servicios en tierra para apoyo o ayuda de la navegación, van siendo ya realizaciones españolas y van notando el influjo de la técnica propia. Lo van notando poco a poco, es verdad aún esta limitación; como lo es por causa de circunstancias ajenas y de todos conocidas, para la mayor parte de los trabajos actuales en cualquier ingeniería. Pero esto no es tampoco novedad en casi todos los países, como puede verse por el siguiente ejemplo, nada menos que de los Estados Unidos.

Según Warner, el futuro de la aviación aconseja que el viajero típico se encuentre viviendo dentro de las seis millas de radio desde un aeropuerto. Para que el 90 por 100 de la población norteamericana se encuentre en esas condiciones, calculan allá que necesitan unos 30.000 aeropuertos. En la actualidad sólo hay abiertos al público unos 1.800, y este número apenas ha variado en los últimos diez años. El total actual equivale a que el 70 por 100 de la población se encuentre a menos de 15 millas de un aeropuerto. Y el déficit relativo a la calidad también es acentuado; en 1938 sólo 231 aeropuertos tenían firme especial en las pistas, y sólo 293 tenían luces de límite; ahora mismo sólo 327 aeropuertos tienen pistas superiores a 800 metros de longitud y elementos adecuados de servicio. Téngase en cuenta que Estados Unidos es como toda Europa; con mejores posibilidades aún para la aeronáutica, por su unidad política y por su típica concentración de grandes ciudades.

Y es que los programas aeronáuticos para la "era de la aviación" están aún en desarrollo en todo los países. No sólo por las dificultades materiales, que ello ya sería mucho, sino también porque asistimos a una verdadera renovación de las ideas; a un nuevo planteamiento de los tipos de aviones y de las instalaciones auxiliares de la navegación. La complejidad natural del problema y el hecho de que la técnica aeronáutica se halla aún en plena evolución, obligan a una labor de gabinete que no se puede improvisar y que tiene tanto de aviador como de ingeniero.

También en España la técnica aeronáutica se preocupa de su preparación para la inmensa labor que puede depararle el futuro próximo. La ingeniería aeronáutica tiene ya en marcha dos instrumentos imprescindibles y elocuentes para lograr el éxito. La Escuela Superior de Aerotecnia, cuyos programas son de todos conocidos y universalmente apreciada la extensión y calidad de su formación profesional. Y el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, donde halla moderno y amplio asiento la investigación toda, desde los conjuntos a los menores detalles del material y de los servicios. Si la primera crea técnicos propios, en estímulo y noble competencia didáctica con las demás Escuelas especiales, el segundo, el Instituto, acoge gustosamente a todos los técnicos que quieran prestarle apoyo. Con el ejemplo de las otras ingenierías españolas, mayores en edad y en experiencia, la aeronáutica espera colocar, como aquéllas lo han hecho, muy en alto el pabellón de la Patria, y dar pródigo fruto en servicio de España.





Aeropuertos marítimos.-Sectores de aproximación. Dársenas e instalaciones.

Por el Teniente Coronel NOREÑA

SECTORES DE APROXIMACION

Consideraciones análogas a las que hemos hecho (REVISTA DE AERONAUTICA, núm. 51) para estudiar las superficies necesarias para el despegue, pueden hacerse respecto a la pendiente de la zona libre de obstáculos, es decir, a la limitación de su altura en relación con su distancia al borde de la pista; la Ley de Aeropuertos marca una zona subperiférica de 1.500 metros de anchura en la que nada debe sobresalir de una superficie reglada que tenga por directriz el límite de la zona periférica, definida anteriormente, y por generatriz una recta con una pendiente del 8 por 100 sobre la horizontal. La velocidad de los aviones modernos hace que esta pendiente sea francamente excesiva para cumplir las previsiones actuales. Como en este caso lo que señala la ley es un máximo, tampoco queda infringida por disponer una pendiente menor; pero también desde este punto de vista ha quedado por bajo de las modernas normas técnicas.

Estas normas adoptan el criterio de limitar las alturas de obstáculos en los sectores de entrada o aproximación definidos en planta, bien por un ángulo de 15° a cada lado (fig. 1), hasta una distancia de 10 kms. para las pistas normales y de *15* kms. para las de vuelos sin visibilidad exterior (V. S. V.) (1), bien por unas dimensiones mínimas en sentido normal a la prolongación del eje de la pista o canal, y a distancia también determinada del borde de la misma, o coincidiendo con él. En las figuras 2 y 3 indicamos estas dimensiones, con arreglo a las que se han acordado con carácter de meras recomendaciones en la Conferencia de Aviación Civil últimamente reunida en Chicago.

En cuanto a alturas o pendientes máximas, tampoco hay completa unanimidad de apreciación en las instrucciones usadas por las diferentes naciones. Por ser lo últimamente acordado, aunque siempre con el carácter de recomendación, en la Conferencia internacional de Chicago, citaremos lo establecido en ella:

"Superficie de acercamiento. — Sector de aproximación o entrada. — Una sección de un plano imaginario, que tiene una inclinación de 1 : 50 para los aeropuertos terrestres de las clases A y B y de 1 : 40 para los aeropuertos terrestres de la clase C, delimitados por unos planos verticales imaginarios que rodean la zona de aproximación, todos ellos definidos como sigue:

1. La zona de acercamiento es un espacio del terreno que va desde el final de la pista, en una distancia de 3,2 kms., dentro de la pista de acercamiento y guarda simetría respecto a la línea central, que se extiende desde la pista en línea curva, si fuera necesario, a causa del terreno o de las condiciones operacionales.

2. Para las pistas desprovistas de instrumentos que ayuden a la operación, las dimensiones laterales del campo de acercamiento perpendicular a la prolongación de la línea central de la pista de aterrizaje, serán tomadas de acuerdo con el ancho de la pista de aterrizaje, y la anchura de la zona de acercamiento será

(1) Para conocimiento de los pilotos, el perfil longitudinal que debe figurar en las fichas de información del Aeropuerto deben ser los que unen los puntos más altos en cada perfil transversal de que se haga uso.

de más de 600 metros al final de los 3.200 metros del borde de la pista.

3. Para las pistas pavimentadas, para vuelo instrumental, las dimensiones laterales del campo de acercamiento perpendicular a la prolongación de la línea central de la pista pavimentada serán de 300 metros en la parte final de la pista y de 1.200 metros en la parte final del campo de acercamiento."

Es fácil comprender que la necesidad de un emplazamiento cumpla las condiciones explicadas para los movimientos de primer orden núms. 2 y 6, y de que sus sectores de entrada llenen las indicadas para los movimientos 1 y 7, complica extraordinariamente el problema cuando se trate de costas escarpadas o con elevaciones próximas al litoral. Habrá, pues, que realizar laboriosos tanteos hasta llegar a una solución conveniente y económicamente viable, teniendo en cuenta que no citamos, por salirse del carácter de este estudio, los restantes e importantísimos factores que no pueden en ningún momento desatenderse al decidir la elección del emplazamiento, y que nos limitamos, por tanto, a enumerar: para los militares, condiciones estratégicas y tácticas; facilidades de defensa activa y pasiva; para los civiles, proximidad del centro urbano o gran facilidad de comunicación; ampliabilidad; enlace con la red general de tráfico.

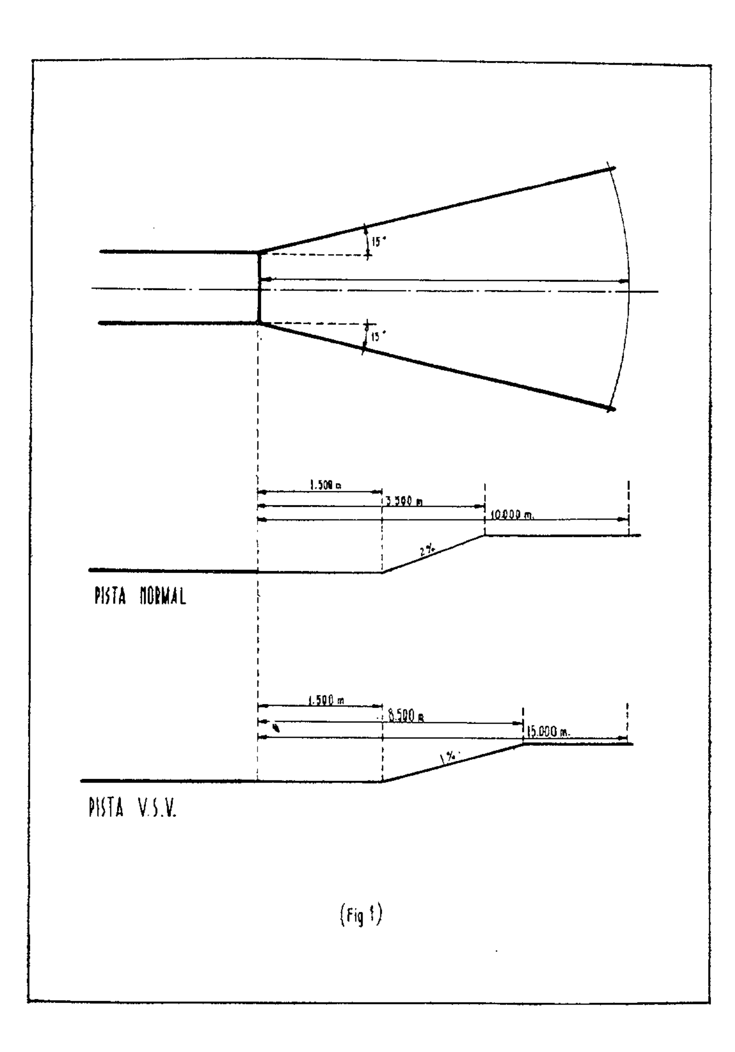
SUPERFICIE NECESARIA PARA LOS MOVIMIENTOS DE SEGUNDO ORDEN

Veamos ahora las características que deben reunir las superficies destinadas a los movimientos de segundo orden, en cuanto a situación, dimensiones y forma.

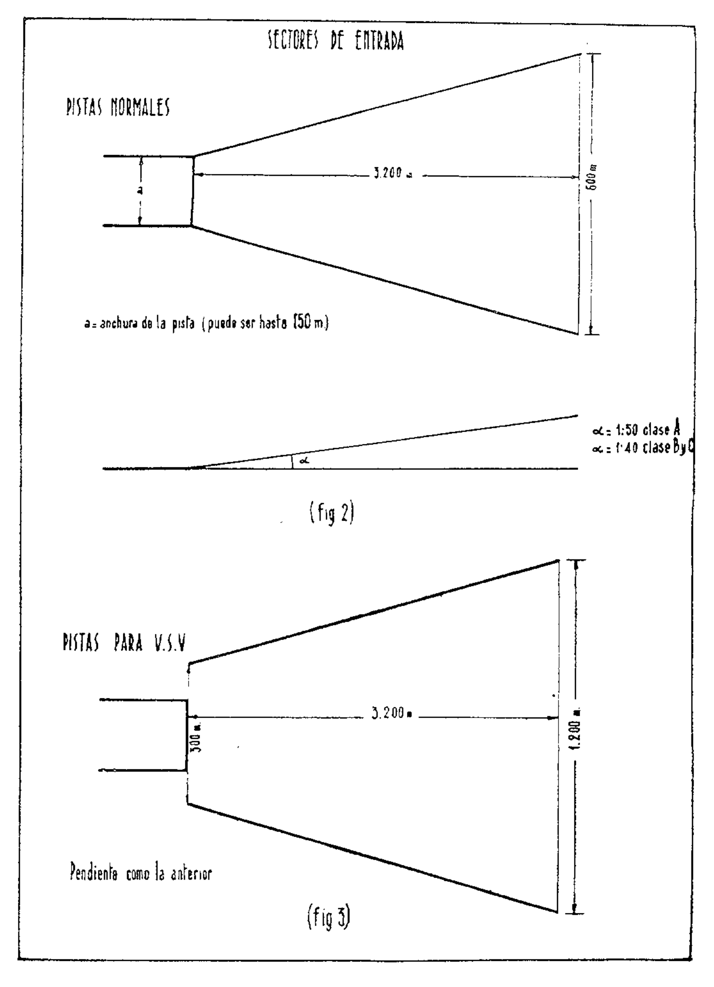
Respecto a situación, han de estar en contacto con tierra, puesto que la operación 4, asistencia técnica y de tráfico, es precisamente el enlace con ella para recibir su apoyo o efectuar las operaciones objeto del vuelo. Por otro lado, es conveniente que estén lo más cerca posible, y mejor aún, en contacto con las superficies destinadas a los movimientos de primer orden, para que los 3 y 5, recorrido sobre el agua desde o hasta el lugar de amarre, para iniciar el despegue o después de terminar el aterrizaje, sean los más cortos y fáciles que consienta el trazado general.

Para determinar su forma y dimensiones hemos de volver a considerar el abrigo contra el oleaje; pero ahora desde un punto de vista completamente diferente, puesto que, dadas las dimensiones de los flotadores o canoas de los hidroaviones y de las embarcaciones auxiliares empleadas para las maniobras, la mar tendida no estorba éstas, porque con su gran longitud de onda hace que los dos elementos, cuando estén abarloados, se encuentren prácticamente en el mismo ángulo de fase, pudiendo hacerse aquéllas como en aguas tranquilas. Naturalmente, hay muchas circunstancias que modifican la situación, explicada de manera tan simplista: unas, favorable, y otras, desfavorablemente. Por ejemplo, los hidroaviones de canoa de gran tonelaje, cuando sean servidos por embarcaciones pequeñas, al tener períodos de balance muy distintos pueden encontrarse muy defasados en sus movimientos; en cambio, como el viento actual es independiente de la dirección de marcha del oleaje, las embarcaciones pueden presentarse a éste transversalmente, en cuyo caso el ángulo de fase en que se encuentran es aún más próximo. La más importante de las circunstancias desfavorables es que, descendiendo más o menos rápidamente la profundidad al acercarnos a la costa, disminuye también la longitud de onda de la ola y además ésta se deforma al tocar el fondo. Como éste estará en proporción con la clase y tonelaje de hidroaviones que hayan de utilizar el aeropuerto, pero nunca será menor de tres metros en bajamar viva, resulta en definitiva que siempre nos quedará una longitud de onda suficiente para que las condiciones de movimiento de los dos elementos no sean muy diferentes de las teóricas explicadas.

En cambio, la ola producida por el viento actual, de mucha menor longitud

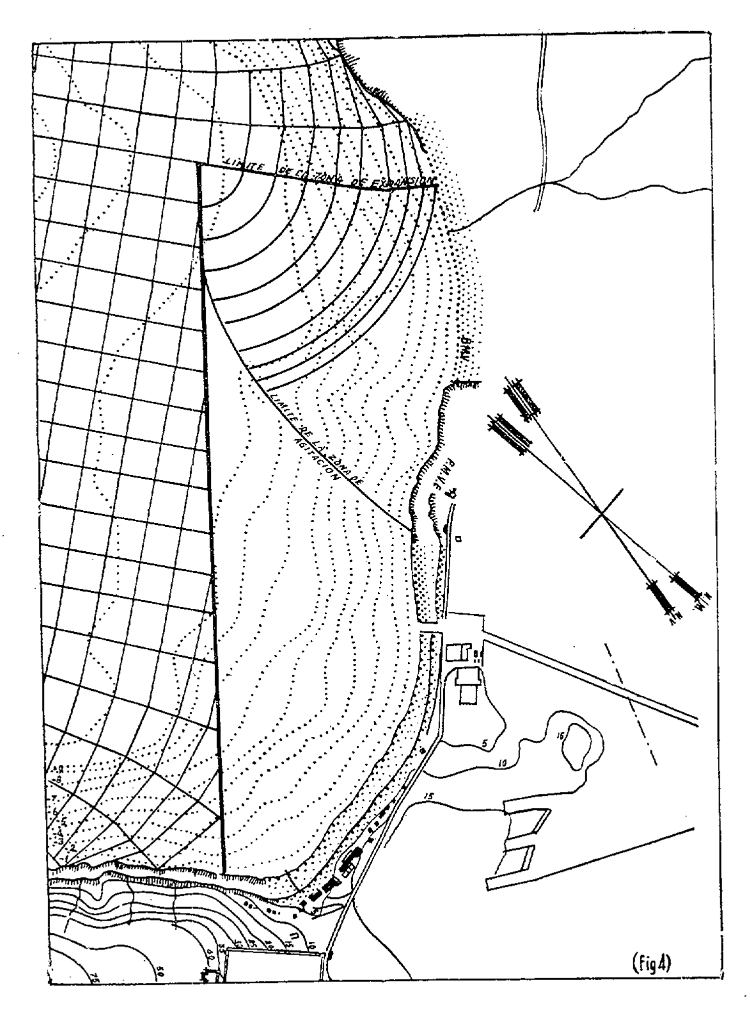


(Fig 1)

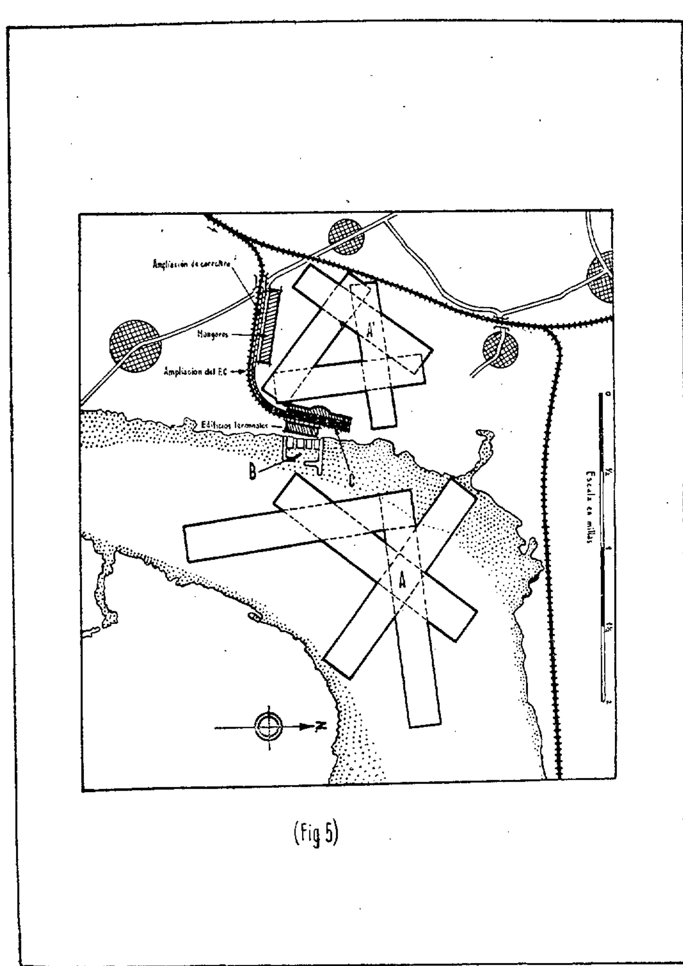


(fig 2)

(fig 3)



(Fig 4)

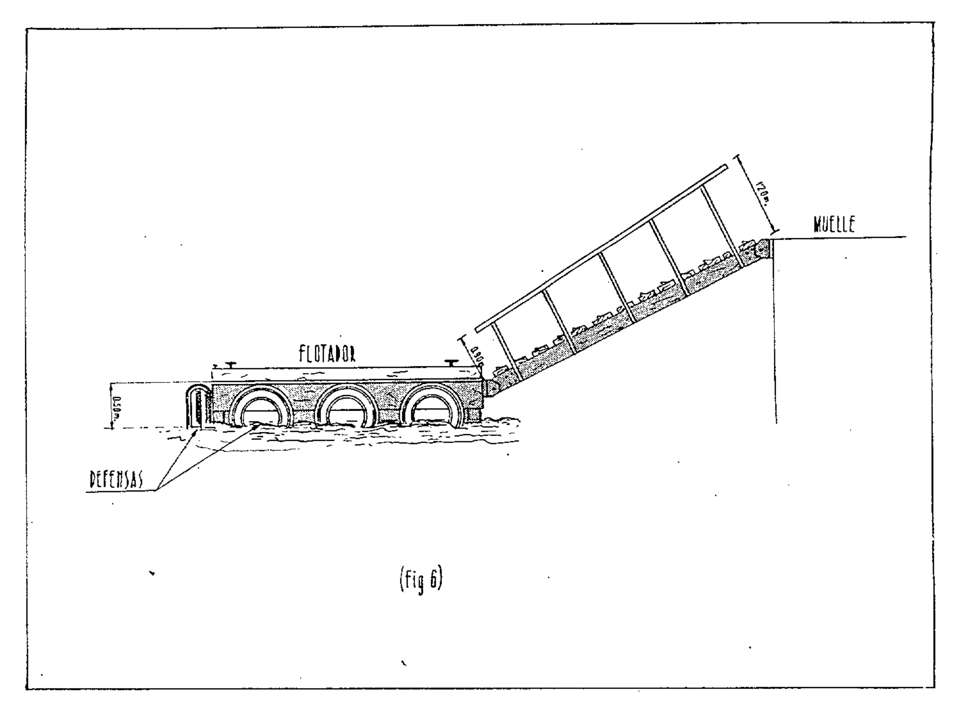


(Fig 5)

de onda y disimétrica, como hemos explicado, produce efectos completamente contrarios al defasar por completo los movimientos de los dos elementos, que en este caso son exclusivamente de cabeceo al estar aproados al viento, que ahora coincide con la dirección de marcha de la ola. Aunque el conjunto del aeropuerto se encuentre ubicado en una ensenada, si aplicamos la misma fórmula de Stevenson, vemos que en cuanto el viento actúe sobre una línea de agua poco superior a los 800 metros sobrepasamos la altura de ola admisible, que en este caso tenemos que fijar en 0,30 metros.

De las consideraciones anteriores y del hecho de que cada dique o malecón de abrigo limita la zona de agitación (fig. 4), deducimos el criterio que hay que seguir para la orientación de las bocas de entrada (de 150 metros de ancho mínimo) que deba tener la dársena, y que puede resumirse así: los factores que hay que tener en cuenta son las direcciones de marcha del oleaje y los vientos más fuertes, en contraposición a los más frecuentes que habíamos de considerar para el estudio de los movimientos de primer orden. En cuanto a las primeras, es mucho más importante defender la dársena contra la entrada de las que procedan de vientos fuertes actuales que de las que tengan su origen en vientos alejados en espacio y tiempo (mar tendida). Naturalmente, si es posible, se defenderá contra todas las direcciones de llegada, si éstas no pasan de tres y las obras necesarias no son excesivamente costosas.

Los vientos más fuertes hay que tenerlos en cuenta también para la forma en planta de la dársena; en efecto, aunque ésta quede completamente cerrada en su dirección, si la dimensión en este sentido es suficiente puede nacer dentro un nuevo oleaje molesto; tanto la fórmula



(Fig 6)

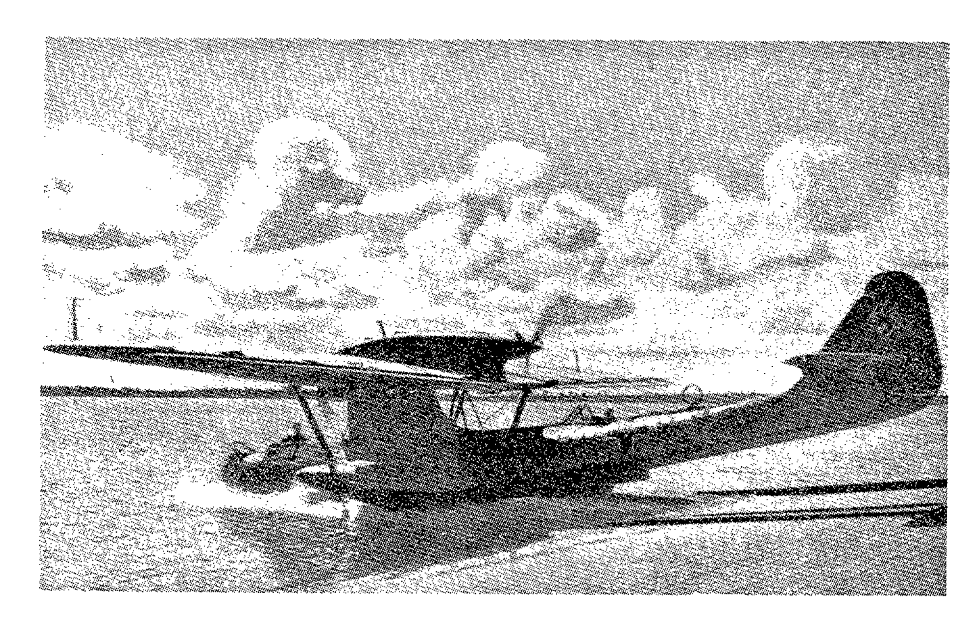


Fig. 7.

de Stevenson, que hemos aplicado, como las demás experimentales que pueden servirnos para calcular alturas máximas de ola, son de relativa aproximación práctica para alturas superiores a 1,20 metros; a partir de ésta dan resultados muy discordantes, y cuando se trata de alturas inferiores a 0,45 son inaplicables. Sin embargo, de sus resultados medios y de la observación práctica resulta que a partir de 400 metros, la ola puede pasar de los 0,30 metros. Como además, tratándose del lugar de refugio y estacionamiento, hay que prevenirse contra los temporales más violentos, resulta en definitiva que siempre que no produzca gran perturbación presupuestaria, una vez fijada la superficie necesaria para la dársena, en relación con la cantidad y tonelaje de los hidroaviones a servir, ésta se dibujará en planta de tal modo que sus dimensiones sean menores en las direcciones de los vientos más fuertes.

En la figura 5, que representa el nuevo aeropuerto de Londres, vemos las superficies destinadas a los movimientos de primer orden (A), que, naturalmente, coinciden en dirección con el sistema de pistas del campo de aterrizaje (A') y (B), que es la dársena para los de segundo orden, contigua a los edificios de estación (C).

INSTALACIONES

Con lo expuesto hasta aquí tenemos los elementos necesarios para el planteamiento de lo fundamental del aeropuerto: las maniobras de vuelo y su preparación. Damos ahora a la denominación "instalaciones" su sentido más amplio, comprendiendo en ella desde los muelles y edificios hasta los menores servicios. En éstas existe ya una gran variedad, según el destino que haya de darse al aeropuerto, que produce programas de necesidades muy distintas. Nos limitaremos, pues otra cosa sería improcedente, a poner un ejemplo, y elegiremos el de un aeropuerto civil con tráfico de término, es decir, con estacionamiento permanente de hidroaviones y elementos para su revisión y reparación, enumerando rápidamente las condiciones que debe cumplir cada componente de las instalaciones:

1. *Boyas de amarre.*—Ligeras y bien balizadas, con defensas amplias que eviten averías por choque en cascos y flotadores. Ganchos y cornamusas. Longitud de cadena 1,5 H. (H., profundidad en pleamar). A distancia suficiente, para evitar colisiones.

2. *Embarcaciones auxiliares.* — Lanchas de salvamento, botes-tanque, canoas contra incendios, bateas para carga, canoas rápidas para pasajeros, botes de remos, flotadores. Bateas especiales para cada tipo de hidroavión, que sirven de intermedio y defensa entre éste y las restantes embarcaciones de servicio o el muelle (figs. 6 y 7).

3. *Muelle de atraque.*—Tipo normal. Profundidad mínima, tres metros. Argollas, bolardos, escalas, etc.

4. *Grúa.* — Corriendo sobre carriles por el cantil del muelle, de potencia y dimensiones adecuadas para izar aviones hasta 20 Tm. y embarcaciones (fig. 8).

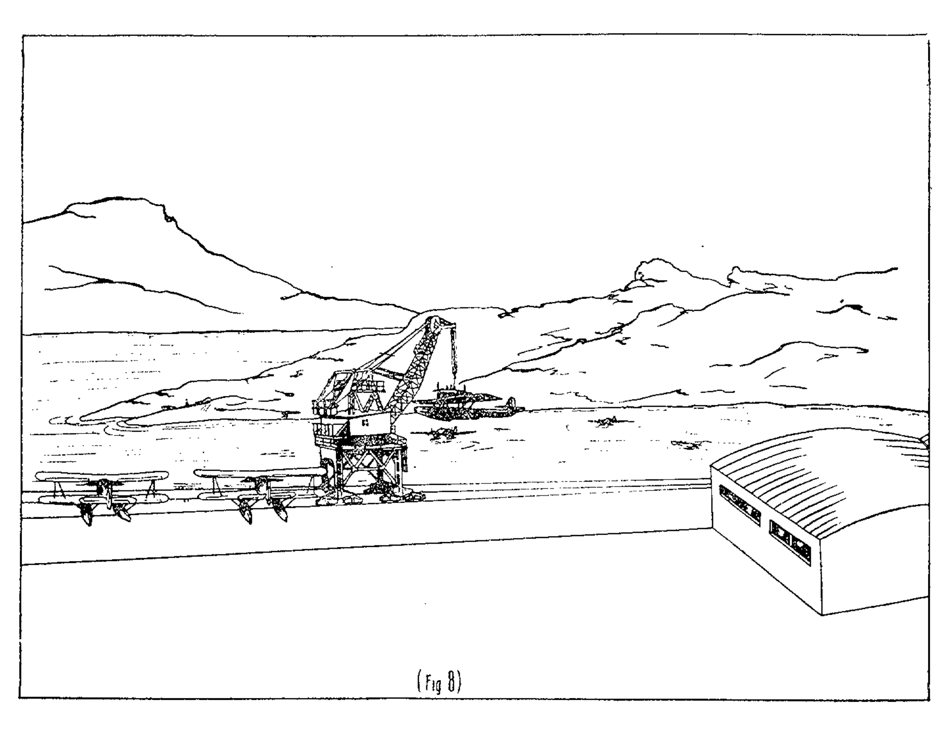
5. *Rampas de acceso.*—Para subir al muelle los aviones mayores de 20 Tm., y todos en caso de urgencia o avería de la grúa. Dimensiones e inclinación suficientes. Cabrestantes para la maniobra (figura 9).

6. *Edificio de estación.* — Puesto de mando y observación y central de servicios de pasajeros y equipajes siempre, y a veces, también de correo y mercancías, que en caso de gran volumen de tráfico, se disponen en edificio separado. Restaurante, central telefónica, etc.

7. *Explanada de servicio y hangares.* La primera es indispensable para efectuar sobre ella las operaciones de limpieza y revisión rápida y para facilitar las maniobras de entrada y salida en los hangares. Estos deben cumplir con las adecuadas condiciones de capacidad, iluminación, etc. Generalmente tendrán adosadas construcciones para los servicios.

8. *Edificios de servicios.* — Talleres, almacenes, cocheras, botiquín (que en este caso de aeropuerto civil debe disponerse en lugar muy accesible, pero fuera de la vista de los pasajeros), viviendas del personal fijo. En algunos casos, hotel y Aero Club. Varaderos y pañol para embarcaciones menores.

9. *Balizamiento.*—Diurno, consistente



(Fig 8)

en boyas indicadoras de los límites de las superficies para los movimientos de primer orden, indicadores de los lugares de atraque, de amarre, indicadores de la dirección y fuerza del viento (manga, T flotante). Nocturno, con luces de límite, que pueden estar en las mismas boyas emplazadas para el balizamiento diurno; luces rojas de obstáculos en las partes altas de edificios, grúas, etc. Aerofaro indicador de la posición del aeropuerto. Medios señaladores del viento, luminosos o iluminados. Señales de control del tráfico. Todos los mandos, en el edificio de estación.

10. *Combustibles y lubrificantes.* — La disposición más conveniente es que lleguen por surtidores a la explanada de servicio y al cantil del muelle desde los depósitos receptores, que, en general, será fácil colocar en cota más elevada.

11. *Instalaciones radioeléctricas.* — Comprensivas de los receptores para los servicios de tráfico y meteorológicos, que deben estar en el edificio de estación; transmisores para los mismos servicios, que deben situarse separados, provistos de manipuladores, con mando a distancia, también en el edificio de estación. Instalaciones especiales para entradas y salidas sin visibilidad.

12. *Urbanización.* — Evacuación de aguas sucias y de lluvia. Abastecimiento de aguas potables. Trazados de calles y plazas que produzcan una separación clara de las zonas industrial y de tráfico, incluso con entradas diferentes; y cuando exista, también de la de turismo. Alumbrado.

13. *Accesos.*—Fáciles y cómodos hasta el centro urbano o hasta una carretera de primer orden o avenida.

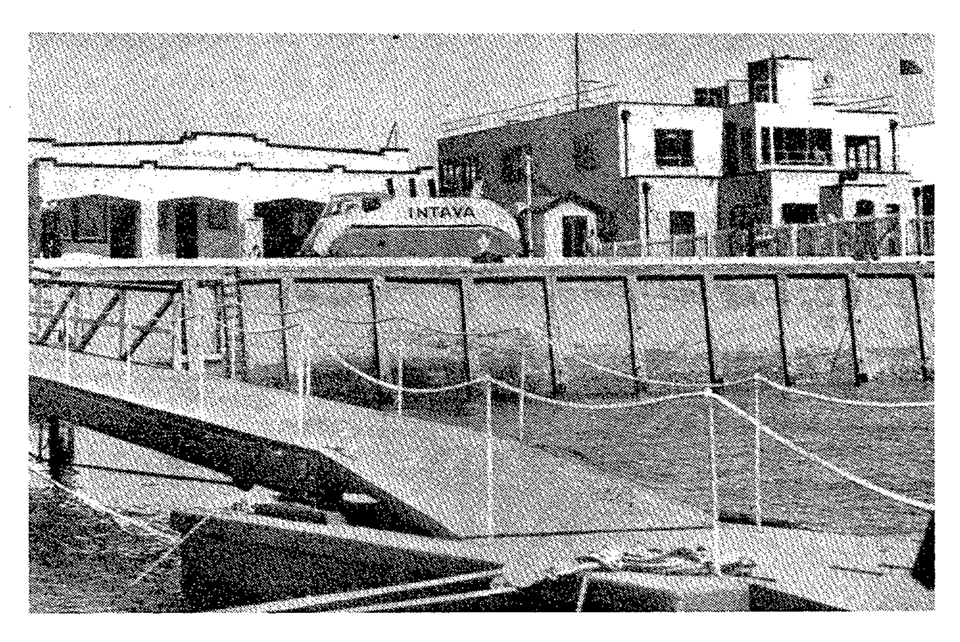
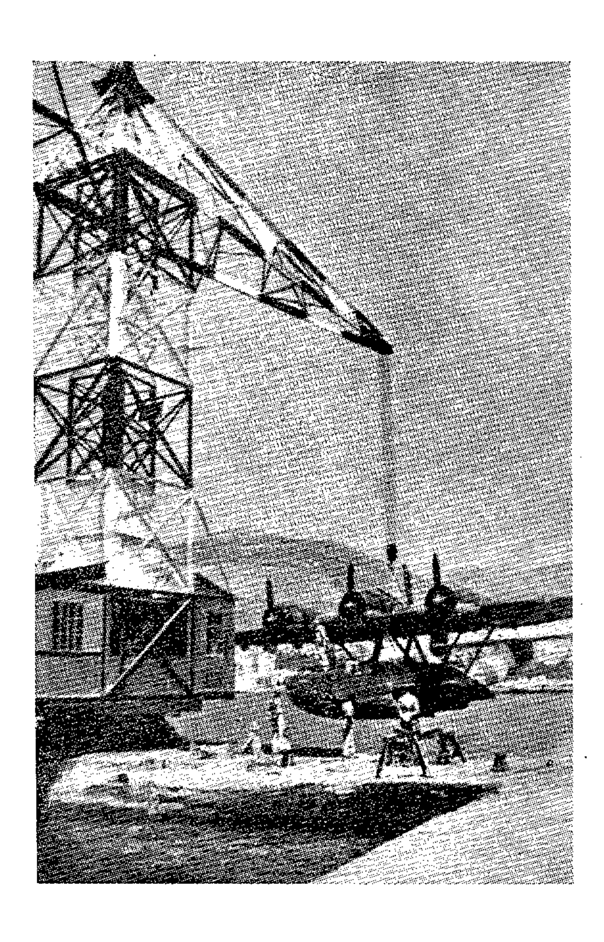


Fig. 9.



Bibliografía

LIBROS

EL ARMA AEREA, *por el Coronel Mata Manzanedo.—Empleo táctico.—Un tomo de 353 páginas, de 21 por 15 centímetros, con figuras.—Declarada de utilidad para el Ejército de Tierra.—Madrid.—Imprenta del Servicio Geográfico del Ejército.—1945.—15 pesetas en rústica.*

En rápida evolución el Arte de la Guerra, y acelerada aún más, dentro de él, la que sufre la Doctrina del empleo del Arma Aérea, es meritísima labor la de exponer su estado actual, sin temor a verse en breve, sobrepasado por la realidad, cumpliendo, quien pueda, porque sepa, el deber de informar a sus compañeros de Armas de superficie y aire; porque premiada esta obra con el galardón de ser declarada de utilidad "para el Ejército de Tierra", lo es también para el del Aire, ya que obliga al aviador, enamorado, en general, de su Acción independiente, más fácil y tal vez útil, si bien de modo indirecto, a los fines generales y últimos de la guerra, porque a través de sus líneas comprenderá la necesidad que de sus servicios siente el militar de tierra o mar.

En la primera parte presenta las características orgánicas, técnicas y de empleo táctico de las diversas modalidades de la Aviación, y termina con un interesante capítulo en que señala la servidumbre que el despliegue de los aeródromos impone a la maniobra aérea, expuesto en sus principios y detalles en 22 páginas.

Llama "La batalla aeroterrestre" a la segunda parte, detallando la actuación del Arma Aérea dentro del cuadro general de las diversas fases de la batalla.

Aparte de fijar la atención sobre la especial modalidad de actuación aérea en el ambiente de montaña, en los pasos de ríos y en apoyo de las fuerzas motorizadas, los dos últimos capítulos de la tercera parte describen los transportes y desembarcos aéreos sobre la retaguardia enemiga, su "envolvimiento vertical", y con el nombre "Cooperación: Tierra, Mar y Aire", el apoyo a las Escuadras navales o contra ellas desde tierra.

En apéndices finales se exponen: los servicios de retaguardia, de especiales características en las fuerzas aéreas, y los documentos de inteligencia.

Con insistencia aparece el concepto de *cooperación,* en sentido que pudiera parecer estrecho, pero que es derivado de lo que hoy por hoy es aún dogma reglamentario (no se olvide que escribe un profesor de alta escuela militar oficial), pero bien hace, insistentemente, notar, que este concepto evoluciona cada día a una más amplia interpretación, bien lejana ya de las aeronáuticas de Cuerpo de Ejército y Ejército reglamentarias.

Para conservar al libro la nota de fresca actualidad, durante la impresión de la obra se han intercalado novedades del momento, como el empleo de paracaídas negros para los lanzamientos nocturnos, y otras por el estilo.

La cultura y experiencia del autor, artillero de procedencia, diplomado luego de Estado Mayor en la Escuela Superior de Guerra del Ejército de Tierra, de la que ha sido luego profesor, y su actuación en la P. M. de una Gran Unidad Aérea durante la Guerra de Liberación, le dan plena autoridad y conocimiento del tema que trata, y un completo dominio de los métodos de estudio y exposición de la táctica.



FOTOGRAFIA, *del Comandante M. Penche.—Texto de la Academia de Aviación.—Un volumen de 169 páginas de 23 × 16 cms., con 116 figs., más XXI láminas.—Madrid, 1944.*

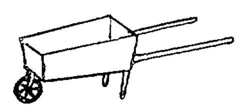
Esta obra, limitada a la técnica puramente fotográfica, comprende los fundamentos de óptica necesarios para seguir su aplicación a la cámara fotográfica y a los objetivos, tratada en general (ya que las propias de Aviación son objeto de otro texto); el estudio, muy detallado, de las emulsiones sensibles, con las modificaciones para supersensibilizarlas a las diferentes coloraciones, incluso a las infrarrojas que atraviesan la niebla, y a través de filtros de luz, estudiados con todo detalle; los procesos de revelado y fijado de negativas y positivas, según la calidad de los clichés; unas ideas de los procedimientos Lumière y los más modernos Agfa y Kodak, así como del cine, tanto en negro como en color e intentos de hacerlo en relieve, y finalmente, de unas nociones de perspectiva, que no desarrolla por ser la Fotogrametría objeto de otra asignatura.

Avaloran este libro la claridad y lo completo de la exposición, y las láminas reproducción de fotografías, de las que son verdaderamente notables las conseguidas de lejanías con el material sensible a los rayos infrarrojos, y que se comparan con las obtenidas del mismo asunto con material ordinario.



LA ENSEÑANZA DEL VUELO REMOLCADO POR AVIONES EN LAS ESCUELAS DE VUELO SIN MOTOR, *por la Dirección General de Aviación Civil.—79 págs. de 21 × 14 cms. Rivadeneyra, 1944.*

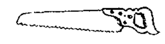
Detalles técnicos, autorización para tales vuelos, condiciones precisas en los aviones, cable, tren, etc. Práctica de lanzamiento. Norma de enseñanza e historia, estado actual y empleo en la guerra de esa clase de vuelos.



LA CONQUISTA DEL ESPACIO.—*Mil curiosidades de la Historia de la Navegación, recopiladas por Manuel Amat y Luis Conde Vélez.—149 páginas de 18 por 13 centímetros, de la colección "Síntesis", de Editorial Bruguera.—Barcelona.—Julio de 1944.*

Ilustrado por numerosas, y muchas veces regocijantes, viñetas de Franck, si no mil, muchos pequeños relatos históricos y de divulgación técnica, tales como Dédalo, Leonardo, el teórico que jamás voló, Amelia Erhart, viajes interplanetarios, aterrizaje a ciegas, etc., dan idea de la variación de los temas expuestos.

Muy útil y agradable para quien nada o muy poco sepa de cosas del aire.

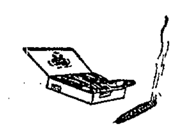


"YO VI LA CAIDA DE FILIPINAS", *por Carlos P. Rómulo.—Un volumen de 316 págs. de 14 × 20. — Edición Atlas de Artes Gráficas. — Madrid, 1945.—20 pesetas en rústica.*

Traducción de las memorias escritas por el que durante la resistencia americana en Manila y Batán fué Teniente Coronel provisional encargado de Radio y Prensa en el Estado Mayor de Mac Arthur. Como periodista y no técnico, no presenta un relato militar de las operaciones, pero sí sus interesantes y dramáticas observaciones y recuerdos de la epopeya, que eso fué la primera resistencia presentada a los japoneses en el lejano Oriente por fuerzas americanas, que previamente, y en contraste con la conducta japonesa, hab..an sabido conquistarse la cordial adhesión de los filipinos, en inferioridad enorme de medios. Para nosotros, aparte de lo apasionante de las difíciles situaciones atravesadas, de cómo se produjo la simpatía filipina por los intereses de la civilización occidental, ofrece el interés de ver la importancia que tuvo el dominio japonés del aire, logrado el primer día por sorpresa sobre las fuerzas aéreas norteamericanas, anuladas por falta de D. C. A., y sobre todo de una red de escucha que les pusiera en alerta.

NOCIONES DE ARTE MILITAR, *por Villamartín.—Selección.—Un tomo de XIV, más 225 páginas, 14 por 19 centímetros, de la Colección Clásicos militares de Ediciones Ejército. — Alcalá, 1943.*

Constituye una antología de la obra del mismo título en la que se recogen aquellos principios que a través del progreso del armamento siguen invariables, dividido en tres partes: Política militar, Historia del Arte militar y Ejecución de la Guerra. Interesante en estos momentos en que quiere hacerse creer que esta en curso ha de ser la última guerra.



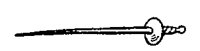
DICCIONARIO BIBLIOGRAFICO DE LA GUERRA DE LA INDEPENDENCIA, 1808-1814, *por el Servicio Histórico Militar del Ministerio del Ejército.—Volumen I, letras A-H.—345 págs. de 26 × 18 cms.—Talleres del Servicio Geográfico del Ejército, 1944.*

Contiene las referencias y notas comentadas de obras impresas, documentos y manuscritos de autores nacionales y extranjeros que tratan de asuntos militares, históricos, políticos, religiosos, económicos, etc., relacionados con dicha guerra y su época.

Reorganizado de nuevo este Servicio para el estudio, especialmente, de las campañas de Liberación y de Marruecos, comprende en su misión el de otras anteriores que no sólo tienen interés moral y retrospectivo, sino además, en el caso que nos ocupa, de un provecho instructivo grande, pues ya hasta el Mariscal Foch reconocía que el estudio de las campañas de la Península son la fuente más interesante de estudios tácticos en el singular territorio y circunstancias geográficas de nuestra Patria. Primer elemento de tales estudios es el conocimiento de sus fuentes, numerosísimas ya, y cuyo índice, en labor tan paciente como meritoria, tiene ya lista el Servicio, y que habrá de completarse con la próxima publicación de otros dos tomos.

No se limita a citar las publicaciones, sino que en las más interesantes se da idea de su contenido y carácter y de las circunstancias que permitan juzgar de la autoridad del autor.

Reproducciones de cuadros, esculturas, y a todo color, de condecoraciones y uniformes, avalan y amenizan la publicación.

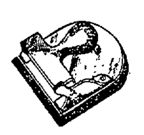


FORMOSA.—*Geográfica e históricamente considerada, por el R. P. Fr. José María Alvarez, O. P.—Dos tomos de 563 y 530 páginas, de 23 × 17 cms., con 128 y 36 grabados y uno y cuatro mapas. — Luis Gili, editor. — Barcelona, 1930.*

Aunque esta obra tiene fecha ya antigua, damos cuenta de ella porque ahora, más que en la fecha de su publicación, cobra interés de actualidad. En el primer tomo hace una descripción de la geografía y habitantes de esa isla, que si por su morfología y primitivos habitantes pertenece al mundo malayo, por su proximidad a China fué de antiguo colonizada por chinos, hasta que por la victoria japonesa de 1895 pasó a ser colonia japonesa, y decimos colonia porque ese es el régimen de minoría y dominio que allí ejerce el Japón.

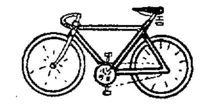
El segundo tomo, histórico, relata la pasajera ocupación por españoles y holandeses, y luego, la conducta seguida por chinos y japoneses, que abre los ojos al lector sobre precedentes de los actuales sucesos de Filipinas, tan caros al corazón de todo español.

El autor, compatriota nuestro, fué Prefecto apostólico en aquellas tierras, y sobre su cultura une un conocimiento profundo *de visu* de cuanto trata y de la labor reciente de apostolado católico en aquel lejano Oriente.



PILOTO DE GUERRA, *por Saint Exupery.—252 páginas de 18 por 13.—Editorial Sudamericana.—Buenos Aires.—1943.—12 pesetas.*

Memorias de un piloto durante la guerra de Francia en 1940. Muy interesante exposición de la psicología de esos aviadores que por causas a las que eran ajenos estaban condenados a la amargura del vencimiento.



Bibliografía

REVISTAS

ESPAÑA

Alfa.—Número 9, enero de 1945.—Vicisitudes en el cálculo de arcos.—Una laca sintética rígida.—Estudio geoquímico de cinabrios.—¿Por qué fué el hombre primitivo un gigante?—Unas notas sobre estratonáutica.—Los gases del petróleo, convertidos en caucho.—Una nueva magia negra.—Orden normal de deposición de los minerales en el proceso de consolidación magmática-intrusiva.—Hacia una nueva ciencia biológica: la Biomatemática.—Una nueva cámara frigorífica. Los plásticos usuales y su determinación analítica.—Legislación industrial.—Actividades técnicas y científicas.—Crítica de libros.—Bibliografía. — Problemas: Propuestos. — Problemas resueltos.—Sumario de revistas.—Fichero de revistas: Fichas recortables.

Información Comercial Española.—Número 112, 10 de febrero de 1945.—Declaraciones sobre política internacional del señor Lequerica, Ministro de Asuntos Exteriores.—Discurso del Caudillo en la clausura del III Consejo Sindical.—Resumen de una gran labor sindical.—Conferencia del delegado nacional de Sindicatos, Excmo. Sr. D. Fermín Sanz Orrio, sobre "La función económica sindical".—Impresión general de campos y cosechas en diciembre de 1944.—Homenaje al Subsecretario de Comercio.—Historia económica de la guerra actual.—Acto de propaganda de la Feria Internacional de Muestras de Barcelona.—La exportación de frutos secos.—Comisión Redactora de las Bases del Seguro Total.—Importación española de productos combustibles minerales.—La Sociedad de Estudios Internacionales celebró el XI aniversario de su constitución.—Política de expansión comercial. — Los periodistas españoles celebran la festividad de su Patrono.—PRODUCCION: El cacao de Guinea.—Desenvolvimiento de la industria relojera suiza en el último decenio.—Ultimas noticias sobre el cultivo del algodón en Europa.—La explotación petrolífera en Colombia. La importancia del cáñamo en Europa.—Nuestras emisiones radiofónicas.—Agregados comerciales.—La Sección Femenina y el señor Valdés Larrañaga.—MERCADOS: Situación económica de Hungría en la primavera de 1944.—La situación económica de Suiza al finalizar el tercer trimestre de 1944.—La situación general en Colombia en junio de 1944.—Notas económicas sobre Hungría.—Los servicios de comercio exterior en el Brasil.—CONFERENCIAS: El señor Martín Artajo, en la Cámara de Comercio de Madrid.—El señor Aranguren, en la Asociación de Ingenieros de Minas. — Conferencia del conde de Altea en la Escuela Social de Madrid.—Conferencias del ingeniero señor Lizaur en la Sociedad Geográfica.—Conferencia del padre Burugarola en la Cámara de Industria.—Exportación de tejidos de lana.—Sociedad de Estudios Internacionales y Coloniales.—Consejo Económico Sindical. — POLITICA ECONOMICA: Preocupaciones inglesas sobre el futuro del comercio internacional.—Libros.—Legislación.—Quince días de legislación nacional.—La nueva Junta de gobierno del Instituto de Ingenieros Civiles.—Se anuncia un nuevo sistema de reglamentación internacional para la industria del estaño.—Proyecto de ley para la reforma de los aranceles de Aduana.—Ofertas y demandas.—Noticiario breve.

Información Comercial Española.—Número 113, 25 de febrero de 1945.—Una Oficina comercial del Brasil en Madrid.—La Gran Cruz de Cisneros al Ministro de Industria y Comercio, señor Carceller.—Reflexiones sobre las licencias de comercio exterior.—La Conferencia de los "Tres Gordos".—La exportación de frutos secos.—Liquidación de atrasos con arreglo al Convenio hispanoinglés.—La naturaleza del comercio de importación y la figura jurídica del importador.—TRATADOS: Acuerdo azucarero entre Cuba y los Estados Unidos.—Dos mil millones de pesetas se invierten en nuevas construcciones eléctricas.—La Gran Cruz de la Orden del Mérito Agrícola a los señores Fernández Cuesta y Beltrán Vivar. Vicente Tabernera Latasa.—Total liquidación de créditos comerciales atrasados.—Pequeña meditación sobre política económica.—El Subsecretario de Industria y las restricciones de electricidad.—PRODUCCION: La producción de materias primas minerales en la Unión Soviética.—La minería en Eslovaquia.—Servicios comerciales de la Delegación en España de la República francesa.—Producción y comercio de plátanos en el Brasil.—El caucho brasileño. — Canarias y la obra de cooperación.—MERCADOS: El comercio internacional de vinos durante la guerra.—El Manchukuo, arsenal y granero de Asia.—El mercado chileno.—España puede ser el primer país productor de la penicilina.—CONFERENCIAS: Conferencia del señor Larraz en la clausura del ciclo económicosocial de Acción Católica.—Conferencia del señor Pérez Serrano en la Escuela Social.—El señor Aunós diserta acerca de "El arte de ser librero".—Conferencia del profesor Luna en el Colegio de Abogados.—Don Carlos Abollado, secretario general técnico del Ministerio de Industria y Comercio, en el Instituto de Ingenieros Civiles de España.—Cursillo de conferencias del padre Azpiazu en la Cámara de la Industria.—Conferencia del señor Fernández Avila en el Instituto de Ingenieros Civiles.—Ciclo de conferencias sobre problemas de las industrias de la piel.—Conferencia de don Luis del Campo en la Asociación de Ingenieros de Minas.—Conferencia del señor Hernández Pacheco en la Real Sociedad Geográfica Española.—Comercio exterior.—Política económica. — Finanzas.—Libros.—Quince días de legislación nacional.—Ferias y Exposiciones.—Ofertas y demandas.—Noticiario breve.

Información Comercial Española.—Número 114, 10 de marzo de 1945.—Don Antonio Robert, Director general de Industria.—"España está dispuesta a prestar ayuda a los pueblos damnificados por la guerra."—Conmemoración de la fusión de F. E. y de las J. O. N. S.—Historia económica de la guerra actual.—Reparación instantánea de los pinchazos en los neumáticos.—Política de expansión comercial.—Don Eduardo Merello se posesiona de la Presidencia de la Distribuidora de Carbón.—Importación de tabaco durante el año 1944.—Producción de aluminio en los Estados Unidos.—La Farmacoterapéutica en Galicia.—Materias primas.—PRODUCCION: La producción de café.—La producción de carbón en Gran Bretaña.—Impresiones del último año agrícola.—Refinación de la turba en Europa.—El cultivo de té en el Imperio británico.—La producción brasileña de caucho.—Industria mundial del cinc.—MERCADOS: Crónica internacional de mercancías.—La situación general de Colombia en julio de 1944—Producción y exportación brasileña de azúcar.—CONFERENCIAS: Una conferencia de don Jaime Alba sobre el comercio hispanosuizo.—El Ministro de Industria recibió al encargado de Negocios chileno.—Conferencia del Jefe del Servicio del Reaseguro, don Joaquín de la Vega, en la Escuela Social.—La industria de la construcción en los Estados Unidos.—Compensación a los exportadores a Italia.—TRATADOS: Renovación del Convenio internacional sobre el azúcar.—Futuras conferencias internacionales. — El Director de las Aduanas de Portugal en Madrid.—COMERCIO EXTERIOR: Planes suizos para fomentar la exportación en la postguerra.—El papel de la United Kingdom Commercial Corporation en el comercio internacional. — El comercio exterior del Brasil en el primer semestre de 1944.—POLITICA ECONOMICA: Una crítica liberal del plan Beveridge.—Cinco años de "intervencionismo" en Alemania.—El problema monetario visto desde Suecia.—El cacahuete, fuente de materias primas.—PRECIOS: Argentina. — El coste de vida en América del Sur.—SEGUROS: Proyecto de seguro social en Gran Bretaña.—Libros.—Quince días de legislación nacional.—La producción algodonera de Egipto.—FERIAS Y EXPOSICIONES: Exposición de Industrias de la Piel.—La postguerra y las exportaciones.—Ofertas y demandas.—El esfuerzo agrícola británico.—Noticiario breve.

Información Comercial Española.—Número 115, 25 de marzo de 1945.—Historia económica de la guerra actual.—Política industrial. — Sugerencias sobre la economía española en los momentos actuales.—El registro de importadores. — Materias primas.—Economía gallega: La madera.—Indices positivos.—PRODUCCION: El corcho y sus transformaciones.—Las minas de hulla en la Unión Sudafricana.—Favorables perspectivas de la cosecha suiza.—La industria pesquera chilena.—Producción de petróleo en América hispana.—MERCADOS: La situación general de Colombia en octubre de 1944.—La situación económica de Suiza en 1944.—La situación económica del Perú en junio de 1944.—Importación, exportación y nuevos cultivos en la República Dominicana.—Conferencias.—Tratados.—COMERCIO EXTERIOR: El comercio exterior argentino en el primer trimestre de 1944 y su comparación con el del mismo período del año anterior.—Comercio inglés de exportaciones durante la guerra.—POLITICA ECONOMICA: Presente y futuro del comercio exterior argentino.—Libros. — TRANSPORTES: El problema de los transportes en el Canadá.—Exportación brasileña de enero a agosto de 1944.—LEGISLACION: La circulación fiduciaria.—Quince días de legislación.—FERIAS Y EXPOSICIONES: Feria-Muestrario Internacional de Valencia.—Ofertas y demandas.—Noticiario breve.

Guión.—Número 33, febrero de 1945.—Conducta militar.—El pelotón en la toma de contacto.—Un jesuíta, un cabo y seis soldados de Infantería conquistan California entera.—El centinela y la avanzadilla.—Apuntes de Marruecos. Problemas de Táctica y Servicios.—Persecución de huídos.—Movilización.—Carros de asalto. Cadenas y blindajes.

Guión.—Número 34, marzo de 1945.—Pequeñas verdades elementales.—Pelotones de observación.—Las fuentes de la Información Regimental.—Pretextos.—El Pelotón de Ametralladoras. Problemas de Táctica y Servicios.—Aparatos de puntería de los C. C. C.—Enganches y reenganches.—Cómo se protege del gas una patrulla de reconocimiento.—Cálculo logarítmico.

Motor Mundial.—Número 1, enero de 1945.—Portada.—Un coche que no conoce obstáculos.—¿Son monstruos horribles las grandes ciudades? Gigantescos proyectos de vías de comunicación. ¿Cómo serán las nuevas líneas?—Más sobre el automóvil futuro.—Rutas de España: El lago de Castañeda, en la región de Sanabria.—Dar en el clavo: De la serie de artículos de orientación mecánica.—Centenario de Karl Benz.—Resurgimiento de un Club.—Autobús gigante capaz para seiscientos pasajeros.—Los viajes aéreos del futuro: La luna a nuestro alcance.—Consultorio mecánico.— Crónica del mes.— Legislación y consultas. — Derecho aeronáutico. — Bibliografía.—Mercado: Sección profesional. Sección de ventas.

Mundo.—Número 252, 4 de marzo de 1945.—Ante la Conferencia de San Francisco (editorial).—La línea Sigfrido ha sido definitivamente superada por los aliados, que apresuran la ocupación de Renania.—La parte del discurso de Churchill sobre Polonia parece la confesión de que no ha podido hacer otra cosa.—La visita de Bidault a Londres ha servido para que Inglaterra concrete el gran papel que se reserva a Francia en la paz futura.—La desproporción de los Ejércitos que se enfrentan en el próximo ataque general contra Alemania es parecida a la de 1918.—Turquía, al entrar en la guerra, fortifica su posición frente a las pretensiones soviéticas sobre los Estrechos.—Un plebiscito con garantías en los territorios polacos cedidos a la U. R. S. S. daría una aplastante mayoría en favor de Polonia.—El Presidente rumano, general Radescu, acusa a los comunistas de preparar un asalto al Poder para imponer su dictadura.—Brasil y Agentina prometen la celebración de elecciones generales para adaptar su política a la de los grandes aliados.—La tensión germanoargentina ha llegado en las últimas semanas al borde de la declaración de guerra.—Las Ideas y los Hechos.—El Vaticano ve con simpatía el movimiento panárabe, en el que desempeñan papel principalísimo los católicos.—El doctor Maher Bachá, asesinado en la puerta del Parlamento, cuando había declarado la guerra a Alemania, era jefe del partido saadista.—La resistencia japonesa en Iwo Jima es la más vigorosa con que han tropezado hasta ahora los norteamericanos en el Pacífico.—Pequeña historia de estos días.—Indice bibliográfico.—Noticiario económico.—Efemérides internacionales.

Mundo.—Número 253, 11 de marzo de 1945.—Alemania crea el mito (editorial). — El General Eisenhower puede abordar ya el problema del paso del Rhin a viva fuerza.—El frente demo-

crático rumano prepara la sovietización del país, para lo que cuenta con el apoyo de las fuerzas rusas de ocupación.—Los tres países bálticos, Estonia, Letonia y Lituania, quedan, al parecer, incorporados a la Unión Soviética.—Las tres grandes potencias aliadas preparan los grupos de Estados afines para la próxima Conferencia de San Francisco.—El Presidente del Brasil, Getulio Vargas, ha convocado elecciones generales, promulgando una Ley para establecer la nueva Constitución.—La declaración de Chapultepec propugna la defensa del Continente americano y el mantenimiento de la paz entre las naciones.—La situación de los italianos en Túnez agudiza las relaciones entre Francia e Italia.—Las posiciones rusas en el Extremo Oriente forman un arco que podría ahogar militarmente al Japón en caso de guerra.—Por la Hispanidad: La Conferencia de Dumbarton Oaks.—Churchill y Roosevelt han informado a los representantes del país de los resultados de la Conferencia de Crimea, mientras Stalin lo hacía al partido comunista.—Las Ideas y los Hechos.—Rusia participó en la administración de París en 1814, después de la derrota de Napoleón, y tiene un puesto en Berlín cuando sea ocupada la ciudad.—Ha sido superada, al parecer, la crisis que creó a los submarinos la localización electromagnética.—Indice bibliográfico.—Polonia, que ha tenido ya en esta guerra más de cinco millones de bajas, no puede tomar parte en la Conferencia de San Francisco.—Pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.

Mundo.—Número 254, 18 de marzo de 1945.—América en anfictionía (editorial).—Todo hace suponer que es inminente el ataque general de las Divisiones de Eisenhower sobre la margen oriental del Rhin.—La fuga de Roatta coloca al Gobierno italiano en difícil posición y hace aumentar la represión contra el fascismo.—Los norteamericanos dominan ya los tres pasos centrales del Pacífico al mar de la China a través de las Filipinas.—La formación en Yugoslavia del Consejo de Regencia y del Gobierno de unión nacional señala un nuevo periodo en la política de los pueblos eslavos del Sur.—Inglaterra y Estados Unidos procuran que Francia se sume a sus puntos de vista en la Conferencia de San Francisco.—Argentina ha sido invitada a la colaboración interamericana.—Stalin ha heredado las tendencias occidentales de la política exterior rusa iniciada por Pedro el Grande.—El Rhin no es obstáculo en ningún tramo de su recorrido y será vencido donde el asaltante se lo proponga.—Makrau Obeid, jefe del grupo wafdista independiente, pide que Egipto y Sudán formen una unidad económicopolítica.—El Congreso paneslavo celebrado en Sofía es una nueva demostración de la supervivencia del imperialismo ruso con sus antiguos métodos.—Los incidentes surgidos entre las autoridades francesas de Indochina y el Japón se explican por la situación militar del Pacífico. — Las mujeres francesas van a participar por primera vez en unas elecciones.—Las Ideas y los Hechos.—El problema del futuro estatuto de Puerto Rico parece nuevamente aplazado.—Indice bibliográfico.—Pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.

Mundo.—Número 255, 25 de marzo de 1945.—Elecciones finlandesas (editorial).—La resistencia germana al oeste del Rhin está a punto de ser terminada, y se hallan en situación comprometida considerables fuerzas.—La Conferencia de San Francisco comenzará sin haberse resuelto los asuntos tratados en Yalta y con el planteamiento de nuevos litigios.—La orden de evacuar las grandes ciudades japonesas, dictada por el Gobierno, resulta imposible de cumplir.—En las elecciones de Finlandia la presión rusa se ha manifestado por una crecidísima abstención de votantes.—Estados Unidos y Gran Bretaña quieren examinar con la U. R. S. S. los acontecimientos políticos de Rumania.—Francia defenderá los Pactos regionales y los derechos de las pequeñas naciones en la Conferencia de San Francisco.—El Papa, en su discurso a los obreros, ha expuesto la doctrina de la Iglesia sobre los problemas sociales de la postguerra.—¡Chapultepec!—Por la Hispanidad.—Los miembros de la familia real inglesa han desempeñado durante la guerra puestos de responsabilidad en el Ejército y en la Administración.—La inactividad de la Flota británica en las operaciones del Pacífico suscita polémicas en la prensa anglosajona.—Las Ideas y los Hechos.—La Rutenia subcarpática, con sus 12.556 kilómetros y más de 700.000 habitantes, ha sido incorporada a la U. R. S. S.—El Congreso del partido conservador inglés ha examinado las soluciones políticas que podrán servir a su propaganda en las elecciones próximas.—Con la conquista total de Iwo Jima los norteamericanos ya no tienen obstáculos hasta la metrópoli japonesa.—Indice bibliográfico.—En la actualidad hay ya 2.109 millones de habitantes implicados jurídicamente en la guerra.—El desarrollo de los presupuestos de nuestro Protectorado marroquí refleja la atención que presta España a la ordenación de los recursos de la Zona.—Pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.

CUBA

Ejército.—Números 103 y 104, julio y agosto de 1944.—4 de Julio.—Espacios económicos y espacios estratégicos. — La subametralladora "H. &. R. Reising".—Ataques de tanques.—Cada hombre, donde sirva mejor.—Etimología de los grados militares.—La tradición en el Ejército de Tierra británico.—Golpe de mano nocturno.—Biblioteca médica de la Armada.—El casco cubrecabezas.—El ruido más atronador.—Las cartas de navegación británicas.—La Gran Bretaña ha movilizado a sus jóvenes artistas.—Triunfo del cañón antitanque.—Coordinación.—Churchill y su presencia en Cuba.—Aspectos varios de la guerra actual.—Vibraciones militares.—La América latina y su contribución a la guerra.—Cuba y su Marina de Guerra.—Minas y minadores.—¿Son los caballos esenciales en la guerra moderna?—El Servicio de Veterinaria Militar de Cuba.—Temas de Veterinaria.—Magno homenaje de las fuerzas armadas al Mayor General Fulgencio Batista y al doctor Ramón Grau San Martín.—Sanidad en campaña.

INGLATERRA

Flight.—Número 1.884, 1 de febrero de 1945.—La perspectiva.—La guerra en el aire.—El *Boeing Superfortaleza.*—Aquí y allí (noticias).—El *Lancastrian.*—Combustibles de seguridad.—Vuelo más sencillo.—Arma secreta de Gran Bretaña.—Aviación Civil.—Noticias de la Aviación Civil.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.886, 15 de febrero de 1945.—La perspectiva.—La guerra en el aire.—Aquí y allí (noticias).—Propulsión por reacción.—Recorrido Inglaterra-El Cabo.—Avión de carga.—Informe acerca de los portaaviones.—Primero, seguridad.—Noticias de la Aviación Civil.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.758, 2 de febrero de 1945.—Entrenamiento del Estado Mayor del Aire.—Cuestiones del momento.—El Mariscal del Aire sir Guy Garrod (con una foto).—La guerra en el aire.—Noticias de la semana.—Plan para la Aviación Civil británica.—Revista de libros.—La primera Corporación británica de rutas aéreas de ultramar.—Tribus perdidas de la R. A. F.—La derrota de la Luftwaffe en 1944.—Aviones alemanes de transporte. — Noticias breves. — Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.759, 9 de febrero de 1945.—La guerra en el aire en Birmania.—Cuestiones del momento.—El Mariscal del Aire sir Keith Park (dos fotos).—La guerra en el aire.—Reflexiones de Chicago (transporte aéreo). Noticias breves. — Sistemas de acercamiento a ciegas.—Preparativos del Arma aérea naval.—Aeronáutica antigua.—Identificación de aviones. Correspondencia.—Noticias de la semana.—Problemas de los bombarderos pesados.

REPUBLICA ARGENTINA

Ejército y Armada. — Número 47, noviembre de 1944.—Necochea, el granadero invicto.—Nueva mira de fuego giroscópica para aparatos de caza.—Características de la mira DII.—El límite humano en los vuelos a gran altura.—La nueva Ley militar argentina.—La participación de las fuerzas navales en operaciones anfibias.—La invasión a Manchuria y la reunión de Dumbarton Oaks.—Un comentario sobre la batalla de Francia.—Julio A. Roca, el "Constructor".—Brown, Urtubey y Guerrico, Oficiales precursores de la creación de Sarmiento. — Se cumplió un amplio plan de ejercicios navales en distintas regiones militares.—Tiene una nueva bandera de guerra el regimiento de Granaderos a Caballo.—Los cambios introducidos en el fusil-ametralladora "Sten". — Nuevos métodos tácticos de la lucha con fuerzas blindadas y motorizadas.—Hechos y fechas notables de la cronología sanmartiniana.—La táctica defensiva.—Los planeadores *Hamilcar* y los tanques *Tetrarch.*—La movilización humana y la producción de guerra británica.—Abastecimiento de frentes de guerra por aviones de transporte.—Reorganización general del Ejército.

